

Nowy wymiar obrazu i dźwięku

THE ONE ^{up}

Carl Lewis

Olimpiada wymaga klasy od zawodników, jak również od telewizora, w którym ich oglądamy.

The One Up ma wszystko co niezbędne a nawet więcej:

- nowy układ ze sztuczną inteligencją, nadający każdej scenie niemal trójwymiarową głębię.
- super płaski i czarny kineoskop
- antyrefleksową powłokę AR dającą bogatsze kolory i wspaniały kontrast
- nowy system dźwięku SLIM DOME.

Wszystko to w zgrabnej i zwartej konstrukcji. THE ONE ^{up} to prawdziwy zwycięzca

THE ONE ^{up}

Panasonic

Już
w sprzedaży

TECHNOLOGIA PA - RISC
ANALOGOWE UKŁADY ASIC
SYGNALIZATOR STANU BATERII
INTELIGENTNE RADIOODTWARZACZE
PRZEGLĄD ZESPOŁÓW GŁOŚNIKOWYCH

■ **Komfortowy aparat telefoniczny.** Przez bardzo długi czas aparaty telefoniczne zmieniały się nieznacznie. W czasach nam współczesnych postęp techniczny objął również i aparaty telefoniczne przeznaczone do użytku domowego. Przykładem może być najnowszy aparat firmy Panasonic – KX-T2727BS – (fot.) który umożliwia:

- przechowywanie w pamięci do 20 numerów;
- samoczynne powtarzanie wywołania;
- wyłączenie mikrofonu podczas rozmowy, aby rozmówca nie słyszał porozumiewania się z osobą trzecią;
- regulowaną głośność sygnału przywołującego;
- elektroniczny klucz odłączający aparat w celu uniemożliwienia posługiwania się nim przez dzieci lub osoby niepowołane;
- wyświetlacz wybranego numeru i godziny;
- działanie aparatu w razie awarii sieci elektrycznej.

Aparat telefoniczny jest zintegrowany z "automatyczną sekretarką", którą włącza się stosownie do potrzeby. Do przesłuchania zapisanych rozmów służy oddzielny manipulator. Liczba zapisanych rozmów jest uwidoczniła na wyświetlaczu. Przewidziana jest możliwość przesłuchania zapisanych wiadomości z innego aparatu telefonicznego.



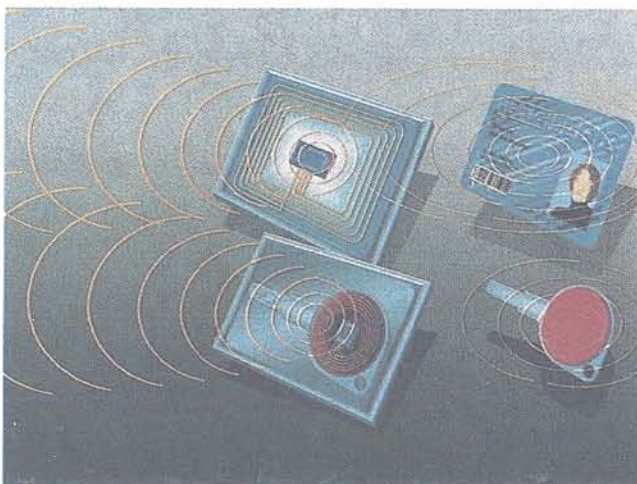
■ **Triaki odporne na zakłócenia.** Triaki stosowane w układach regulacyjnych często włączają się samoczynnie impulsami doprowadzanymi z sieci i nie zawsze pomaga stosowanie równoległych układów RC. Szczególnie "zaśmiecą" sieć jest sieć domowa w godzinach użytkowania sprzętu zmechanizowanego, gdzie często przełącza się duże prądy w obciążeniach indukcyjnych (pralki, zmywarki, myłki itp.). Aby zmniejszyć podatność układów regulacyjnych na zakłócenia, firma Philips opracowała i produkuje triaki serii BT139H z wbudowanym w obwód bramki układem progowym. Układ ten zapewnia stan wyłączenia triaka przy prądzie bramki poniżej 10 mA. Poza tym, są to triaki uniwersalne w obudowach TO-220 na napięcia blokowania 500, 600 i 800 V. Prąd włączający bramkę jest zapewniony na poziomie 50 mA, a prąd szczytowy – 140 A. Zapewnia się też wytrzymanie przez triak 30 tys. cykli temperaturowych o amplitudzie 100°C.

■ **Szerokopasmowe moduły dla TV kablowej.** Współczesne systemy TVSat umożliwiają odbiór ponad 100 programów satelitarnych, wyprzedzając już możliwości TV kablowej, gdzie rzeczywistym ograniczeniem stała się możliwość wzmacniania odpowiednio szerokiego pasma przesyłanych częstotliwości. Pewne wyrównanie szans może nastąpić po zastosowaniu nowych modułów wzmacniających Philipsa, zdolnych do przeniesienia i wzmocnienia do 110 kanałów telewizyjnych. Są to cienkowarstwowe wzmacniacze hybrydowe serii BGY600 i BGD600 o pasmie 40÷600 MHz oraz BGY700 i BGD700 o pasmie 40÷750 MHz. Ich głównym przeznaczeniem są wzmacniacze kablowe w sieciach telewizji kablowej, ale mogą też pracować jako stopnie sterujące w lokalnych sieciach komputerowych, modulatorów lasera w kopiarkach i drukarkach laserowych oraz w stopniach UKF transponderów częstotliwości. Wzmocnienie mocy dla serii BGY600 wynosi 12,5÷27 dB (6 wartości), dla BGD600 – 12,5 i 18,5 dB. Wersje 750 MHz mają wzmocnienie 18,5 dB.

■ **Warikapy SMD.** Układy w.c.z. są obecnie montowane przeważnie techniką montażu powierzchniowego (SMD). To już nie tylko głowice VHF, UHF i TVSat w sprzęcie odbiorczym ale także konwertery do TV kablowej, sprzęt radiokomunikacyjny i sterowniki napędów dyskowych. Podstawowym elementem wszystkich tych układów jest warikap, który długo nie mógł się doczekać wersji konstrukcyjnych SMD. Warikapy SMD są produkowane przez Philipsa w obudowach SOD 123. Są to typy BB515, BB619, BB620 i BB891, wszystkie o dopuszczalnym napięciu wstępnym 30 V przy prądzie 10 nA. W zależności od ich typu C_{min} wynosi od 0,85 do 2,9 pF, a stosunek C_{maks}/C_{min} dla 1 MHz wynosi 9÷25. Rezystancja szeregową mieści się między 0,5 a 1,45 Ω.

■ **Usprawnienie systemu dystrybucji danych serwisowych.** Ogromna liczba typów współcześnie eksploatowanych urządzeń audiowizualnych stwarza placówkom usługowym serwisu wielkie problemy z uzyskaniem dokumentacji. Nic dziwnego, że w świecie powstały liczne firmy, żyjące z dostarczania schematów i dokumentacji serwisowych dla zakładów naprawczych. Ponieważ zakładom potrzebne są "serwisówki" zarówno bardzo stare jak i zupełnie nowe, asortyment potrzeb jest olbrzymi i nikogo nie stać na kolekcjonowanie dokumentacji – trzyma się tylko najpopularniejsze, te rzadkie zamawia się, jeśli zachodzi potrzeba. Musi się to odbywać szybko i sprawnie, sprzęt nie może stać w zakładzie tygodniami. Próbą usprawnienia dystrybucji jest wprowadzenie przez firmę MCS z Norymbergi systemu zamawiania i płacenia za dokumentację serwisową przy wykorzystaniu służby "Bildschirmtext", prowadzonej przez Poczta RFN. Posiadacz terminalu "Bildschirmtext" wprowadza specjalny "Indeks MCS" do klawiatury, po zwrotnym poświadczeniu przyjęcia zamówienia przez firmę handlową następuje automatyczne obciążenie konta właściciela terminalu i wysyłka dokumentacji przez pocztę, która działa szybko i sprawnie. Indeks MCS obejmuje obecnie około 100 000 dokumentacji, jest to więc usprawnienie ogromne.

■ **Identyfikatory elektroniczne.** W bardzo wielu przypadkach współczesnego życia jest potrzebna identyfikacja osób uprawnionych do otwarcia drzwi, kas, skrytek, korzystania z komputerów i innych urządzeń. Bauer Kaba Holding A.G. (Szwajcaria) w współpracy z innymi firmami, oferuje system LEGIC (fot.). Indywidualnym urządzeniem zawierającym kod osoby upoważnionej jest zintegrowany miniaturowy układ półprzewodnikowy połączony z płaską cewką o kilku zwojach. Układ półprzewodnikowy i cewka mogą być umieszczone w karcie kredytowej, plastikowym uchwycie klucza lub specjalnej karcie kontrolnej. Przy obiekcie zabezpieczonym zainstalowane jest urządzenie nadawczo-czytające. Zbliżenie identyfikatora do tego urządzenia powoduje zadziałanie systemu i zwolnienie blokady. Zaletą systemu LEGIC jest m.in. to, że może być on stosowany jako uzupełnienie już istniejących systemów zabezpieczających (kluczy, mechanicznych zamków z szyfrem, kart magnetycznych itd.).



RADIOELEKTRONIK

- AUDIO-HIFI-VIDEO -

LISTOPAD 1992 • ROCZNIK XLIII (162)

11'92

Za treść ogłoszeń, ani za rzetelność realizacji zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności. Ogłoszenia przyjmuje Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video", ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa. Tel. 31-46-21, 31-93-37, ttx 814550 fax 192187.

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video"
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa
Tel. 31-46-21, 31-93-37

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. prof. dr inż. Andrzej Sowiński, z-ca red. nacz. — inż. Janusz Justat; sekr. red. — Halina Fiećko; **redaktorzy działów:** Eugenia Grudzińska, mgr inż. Jerzy Justat, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszński, dr inż. Michał Nadachowski, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Cezary Rudnicki, mgr inż. Tadeusz Szalarz, inż. Zdzisław Tkaczyk, mgr inż. Maria Tronina, doc. mgr inż. Aleksander Witort

Redaktor techniczny: Henryk Wleczorek
Okladkę i wkładkę "Audio-HiFi-Video" projektował: Bogdan Sozański

Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki, mgr inż. Jerzy Justat

Sekretariat: Ewa Wiśniewska

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiacji nadesłanych artykułów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

Wydawca RADIOELEKTRONIK
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa

Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA
POLSKIEGO w Warszawie,
Ark. druk. 6,5. Cena zł 17 500

Na okładce.
Reklama firmy Panasonic

Z KRAJU I ZE ŚWIATA (II str. okładki)

- 2 **ELEKTROAKUSTYKA** Zespół głośnikowy 80 W
- 3 **TECHNIKA MIKROPROCESOROWA** Technologia PA-RISC
- 5 **NOWA TECHNIKA I TECHNOLOGIA** Układ scalony — czujnik przyspieszenia samochodu
- 6 **MIERNICTWO** Analogowe układy ASIC (1)
- 8 **KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW** Układ zabezpieczający kinoskopy
- 9 **RADIOKOMUNIKACJA** Syntezery częstotliwości CB
- 13 **PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE** Monolityczne przekładniki półprzewodnikowe ze sprzężeniem optycznym (1)
- 16 **SCHEMATY** Odbiornik telewizyjny BS950.2 SÉLECO (2)

- 17 **NOWOŚCI** MiniDisc Ante portas
- 20 DCC podbija świat
- 20 Sposób na telefony
- 21 **AKTUALNY TEMAT** Co to jest kompatybilność elektromagnetyczna?
- 23 Czy widmo elektromagnetyczne jest niezniszczalne?
- 23 Najmniejszy magnetofon cyfrowy
- 24 **NA NASZYM RYNKU** Technics — odtwarzacze CD
- 26 **OCENY EKSPLOATACYJNE** Inteligentne radioodtwarzacze samochodowe Philipsa
- 28 Telewizor kolorowy TC 200
- 29 **PRAKTYCZNE RADY** Przegląd zespołów głośnikowych (1)
- 32 **KRÓTKO o WSZYSTKIM** Zestaw najwyższej klasy Technics Digital Reference

- 33 **URZĄDZENIA ZASILAJĄCE** Układ MC34064 — sygnalizator stanu baterii
- 35 **ELEKTRONIKA w RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH** Automatyczny włącznik oświetlenia
- 38 **POMYSŁ I REALIZACJA** Ulepszenie świateł roweru
- 39 **RÓŻNE** Łączność satelitarna w Roku Kolumba

Warunki prenumaraty

Zamówienia na prenumeratę można składać w dowolnym terminie i na dowolny okres. Wpłaty na prenumeratę należy dokonywać na blankietach do wpłat na rachunki bankowe na konto: Wydawnictwo SIGMA NOT Sp. z o.o. Zakład Kolportażu 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004 PBK III O/Warszawa nr 370015-1573-139-11. Cena 1 egz. "Re AV" w prenumeracie od 1 stycznia 1993 r. wynosi 17.000 zł. Prenumerata z wysyłką za granicę jest dwukrotnie droższa. W przypadku zmiany ceny w okresie objętym prenumeratą zastrzegamy sobie prawo do wystąpienia o dopłatę różnicy cen oraz prawo do realizowania prenumaraty tylko w pełni opłaconej.

Zespół głośnikowy 80 W

W artykule opisano domowy zespół głośnikowy hi-fi o mocy znamionowej 80 W. Szczególną cechą tego zespołu jest obudowa o kształcie czworobocznej piramidy. Wykonanie obudowy we własnym zakresie wymaga posiadania elementów umiejętności stolarskich.

Schemat zespołu głośnikowego jest przedstawiony na rys. 1. Jest on identyczny, pod względem doboru głośników i wartości elementów filtru, z zespołem głośnikowym "TONSIL" typ ZgB-80-8-793 [6], który ma inną obudowę (prostopadłościenna obudowa o rozmiarach 330 x 590 x 260 mm).

Szkic piramidalnej obudowy jest przedstawiony na rys. 2. Obudowa składa się z dwóch części: część dolna zawiera komorę głośnika niskotonowego. Jej objętość wynosi ok. 35 dm³. Część górna jest przeznaczona do wmontowania głośnika średniotonowego i wysokotonowego. Kształt obudowy jest akustycznie korzystniejszy w porównaniu z konwencjonalnymi obudowami prostopadłościennymi [1].

Na rys. 3 są przedstawione szkice elementów składowych dolnej części obudowy, które powinny być wykonane z dobrej sklejki o grubości 22 mm [5]. Gorszym materiałem, akustycznie i mechanicznie, są płyty wiórowe. Sposób dopasowania ścianek bocznych jest przedstawiony na rys. 3g. Górną część obudowy należy wykonać ze sklejki 10 ÷ 12 mm, wklejając w naroża listewki. Ta część może być połączona z częścią dolną jednym z dwóch sposobów: związana mocno z częścią dolną, bądź ustawiona na części dolnej z zastosowaniem metalowych szpilek prowadzących i podkładki z gumy.

Górną część obudowy wypełnia się całkowicie, po wmontowaniu głośników, materiałem dźwiękochłonnym.

Głośnik niskotonowy i średniotonowy powinny być osadzone od strony zewnętrznej obudowy za pomocą odpowiednich pierścieni.

Filtry elektryczne, zmontowane na płytce, należy zamocować na górnej ścianie dolnej części obudowy. Kabel łączący zespół głośnikowy ze wzmacniaczem powinien być wyprowadzony przez wyżłobienie w tylnej ścianie górnej części obudowy.

Wykończenie zewnętrzne obudowy może być dowolne, odpowiadające możliwościom i gustom konstruktora.

Zaleca się zastosowanie czterech nóżek z gumy, podklejonych filcem.

Dane techniczne zespołu głośnikowego TONSIL ZgB-80-8-793, wg katalogu producenta, są następujące:

znamionowa moc:	80 W
pasmo przenoszenia:	50 Hz ÷ 22 kHz
efektywność:	92 dB
częstotliwości podziału pasma:	1,2 i 6 kHz

Warto zwrócić uwagę na to, że dane dotyczące pasma przenoszenia są podawane przy spadku charakterystyki o 10 dB. Jeżeli założy się spadek o 3 dB, to pasmo przenoszenia będzie ograniczone częstotliwościami w przybliżeniu: 70 Hz i 20 kHz. Poza tym należy pamiętać o tym, że poszczególne głośniki tego samego typu różnią się nieco parametrami, co nie jest bez wpływu na wynikowe parametry zespołu głośnikowego.

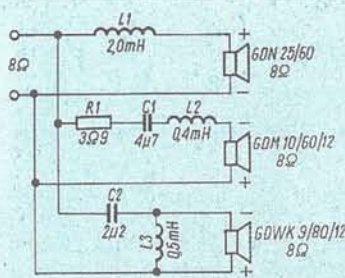
Opisany zespół głośnikowy o obudowie piramidalnej będzie miał dane techniczne bardzo zbliżone do wyżej podanych. Jego właściwości elektroakustyczne będą jednak lepsze, dzięki obudowie o korzystniejszym kształcie i pochylonej ścianie czołowej.

Amatorzy zamierzający skonstruować ten dobry zespół głośnikowy mogą mieć trudności z nabyciem głośników podanych typów. W związku z tym podajemy typy głośników zastępczych, nieznacznie różniących się parametrami.

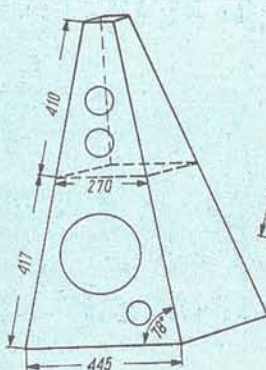
Można zastosować głośniki niskotonowe typów: GDN 25/60/4 lub GDN 25/60/6. Jako głośnik średniotonowy mogą być zastosowane głośniki typów: GDM 10/60/3, GDM 10/60/8 oraz GDM 12/60, GDM 12/60/2, GDM 12/60/3. Jako głośnik wysokotonowy może być zastosowany jeden z następujących typów: GDWK 9/80/1, GDWK 9/80/2, GDWK 9/90/5. Amatorzy muzyki lekkiej mogą zastosować wysokotonowy głośnik tubowy, jak np. GDWT 10/80/4. Należy wówczas usunąć cewkę L3 z filtru oraz dodać, w szereg z głośnikiem wysokotonowym, rezystor 2,2 ÷ 4,7 Ω o mocy 4 W.

Podstawowe informacje o projektowaniu obudów z otworem zostały podane w [2]. Informacje o regulowaniu zespołów głośnikowych z otworem są podane w [3].

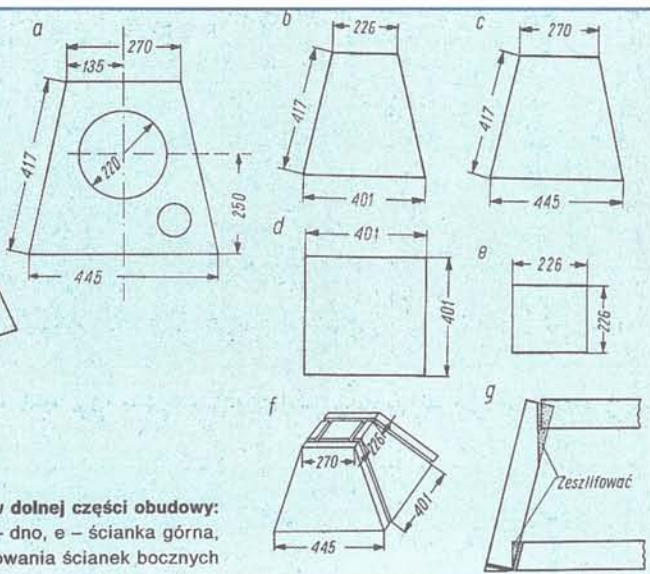
W opisanym zespole głośnikowym powinien być zastosowany otwór (tunel) o powierzchni przekroju 36 cm² i długości około



Rys. 1. Schemat zespołu głośnikowego



Rys. 2. Szkic obudowy w kształcie piramidy czworobocznej



Rys. 3. Szkice elementów dolnej części obudowy:

a - płyta czołowa, b - boki, c - tył, d - dno, e - ścianka górna, f - zestawienie elementów w całość, g - sposób dopasowania ścianek bocznych

130 mm. Rura tworząca ten otwór powinna biec równolegle do dolnej ścianki (podstawy) obudowy. Długość tunelu powinna być dobrana podczas prób zespołu głośnikowego. Teoretycznie należy zastosować niewielką ilość materiału dźwiękochłonnego (np. waty lekarskiej) bezpośrednio za głośnikiem niskotonowym, najlepiej w postaci kłębu waty otoczonego gazą. Orientacyjnie ilość materiału dźwiękochłonnego – 100 g. Opisana obudowa może być wykorzystana również jako zamknięta [4]. Otwór jest wówczas zbędny (lub zaślepiiony). Najlepszym głośnikiem jest w takim przypadku głośnik typu GDN 25/60/6. Może być zastosowany również głośnik typu

GDN 25/60. Najmniejsza częstotliwość (-3 dB) zwiększy się wówczas o około 10 Hz, lecz opadanie charakterystyki przeniesienia będzie łagodniejsze i może być wyrównane filtrem elektrycznym we wzmacniaczu.

A.W.

LITERATURA

- [1] Piramidalne zespoły głośnikowe. "Radioelektronik" nr 10/1985
- [2] Obudowy głośnikowe z otworem. "Radioelektronik" nr 1/1990
- [3] Zespół głośnikowy hi-fi o mocy 100 W. "Radioelektronik" nr 3/1990
- [4] Obliczanie zamkniętych obudów głośnikowych. "Radioelektronik" nr 6/1988
- [5] Visaton: Bauvorschlge — November 1984
- [6] Tonsil S.A. — Katalog 1990

□

technika mikroprocesorowa

re

Technologia PA-RISC

Maciej Sitnik

Firma Hewlett-Packard (HP) oferuje bogaty wybór komputerów z procesorami typu RISC¹⁾, proponując własną wersję takiego procesora PA-RISC²⁾. Rozwiązania te obejmują całą gamę komputerów, poczynając od komputerów desktop (biurowych), a kończąc na systemach przeznaczonych do ośrodków przetwarzania informacji w dużych przedsiębiorstwach, obejmujących swymi operacjami całą działalność firmy.

Technika RISC niemal natychmiast spotkała się z szeroką akceptacją użytkowników, gdyż stała się synonimem efektywności systemowej znacznie większej od efektywności techniki CISC. Procesory RISC mogą być szybsze, gdyż pracują na uproszczonych instrukcjach — procesor wykonuje je szybciej. Użytkownicy mikroprocesorów RISC mogą rozbudowywać swoje systemy bez naruszenia kompatybilności. W ten sposób nabywca nie traci pieniędzy raz wydanych na sprzęt, oprogramowanie i szkolenie personelu. Sprzęt RISC cechuje się korzystniejszą relacją między osiągnięciami a ceną. Ponadto cykl opracowywania nowych wyrobów opartych na technice RISC jest znacznie krótszy, a więc są one tańsze i nowocześniejsze. Popyt na komputery RISC zaczął rosnąć od chwili pojawienia się ich na rynku, tj. od połowy lat 80. Analitycy przemysłu komputerowego przewidują gwałtowny wzrost zapotrzebowania w bieżącym roku. Według styczniowego numeru RISC Management Newsletter, łączna wartość sprzedaży systemów RISC osiągnęła w ubiegłym roku sumę 11 miliardów dolarów.

Architektura PA-RISC została ukierunkowana na stacje robocze oraz na implementacje dla wielu użytkowników (techniczne i handlowe), na środowiska czasu rzeczywistego, a także na procesory przeznaczone do wbudowywania w różne specjalistyczne urządzenia. PA-RISC cechuje się większą uniwersalnością i elastycznością niż jakakolwiek inna architektura RISC oraz zawiera wiele istotnych cech, których pozbawione są inne warianty RISC. Tymi cechami są:

- ogromna przestrzeń wirtualnego adresowania;
- możliwość operowania na danych łańcuchowych (przemieszczanie, porównywanie);
- arytmetyka na danych całkowitych;

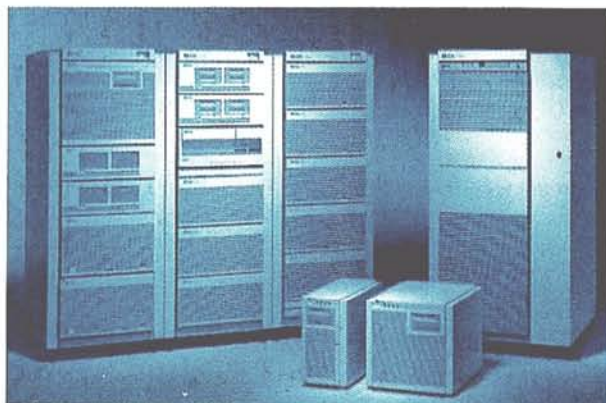
- kombinowane pary instrukcji;
- cechy pomocne przy usuwaniu błędów z opracowywanych programów;
- przerwanie.

Mimo różnorodności rozmaitych architektur RISC wiele z nich ma dużo wspólnych cech. Poza takimi cechami, PA-RISC ma jeszcze szereg cech dających się "dostrzegać" tak, aby realizowały specyficzne funkcje. Osiągnięto to dzięki specjalnym możliwościom zwiększającym efektywność i trwałość na przekór zmieniającym się technikom przetwarzania. Przykładem mogą być

- odporne mechanizmy ochronne;
- łączone odgałęzianie i warunkowe anulowanie instrukcji;
- jednocyklowe operacje na polach bitowych;
- koprocesory i jednostki o specjalnych funkcjach;
- możliwości zastosowania więcej niż jednego procesora w układzie symetrycznym.

Firma HP ogłosiła niedawno wyprodukowanie mikroprocesora nowej generacji PA-RISC 7100. Do sprzedaży zostanie on wprowadzony pod koniec bieżącego roku. Oczekuje się, że nowy procesor polepszy sprawność całego systemu o ponad 50%, co umożliwi umocnienie pozycji HP na rynku procesorów RISC.

PA-RISC 7100 może współpracować z już istniejącymi systemami opartymi na architekturze PA-RISC. Częstotliwość pracy może dochodzić nawet do 100 MHz. W porównaniu z innymi systemami system ten daje wyniki nawet pięciokrot-



Komputery z rodziny HP 9000 Seria 800 oraz HP 3000 Seria 900, w których zastosowano procesor PA-RISC

¹⁾ RISC — skrót od Reduced Instruction Set Computing — przetwarzania w oparciu o zredukowaną listę instrukcji. Proste instrukcje są wykonywane szybciej niż w tradycyjnej technice przetwarzania z użyciem złożonej listy instrukcji — Complex Instruction Set Computing (CISC).

²⁾ PA-RISC — Precision Architecture RISC. Rodzina procesorów typu RISC opracowana przez firmę Hewlett-Packard.

Dane porównawcze procesorów RISC

	HP PA7100	DEC ALPHA	MIPS R4000	Innc PA-RISC	IBM POWER	Sun SPARC2	MIPS R3000
Rozmiar instrukcji	32	32	32	32	32	32	32
Architektura:							
Maksymalny adres wirtualny	64	64	64	64	52	34	32
Maksymalny rozmiar segmentu	32	62	62	32	28	32	31
Implementacja sprzętowa:							
Maksymalny adres wirtualny	48	43	42	48/64	52	34	32
Maksymalny rozmiar segmentu	32	39	41	32	28	32	31
Maksymalny adres fizyczny	32	34	36	32	32	36	32
System operacyjny:							
Maksymalny adres wirtualny	64	??	32	32	52	34	32
Rozmiar rejestrów							
całkowitoliczbowych	32	64	64	32	32	32	32
Rejestry zmienno-przecinkowe	64	64	64	64	64	32	32
Szerokość ładowania instrukcji	64	64	64	32	64	32	32
Szerokość Load i Store	64	64	64	64	64	32	32

nie lepsze. Mierzac sprawność procesora wg systemu SPEC³⁾ PA-RISC 7100 osiąga 120 SPECmarks, podczas gdy najlepsze dotychczas systemy osiągały jedynie 76,8 SPECmarks.

Jeszcze w tym roku planowane jest wyposażenie w procesor PA-RISC 7100 pełnej gamy produktów HP, poczynając od stacji roboczych, a kończąc na systemach biznesowych i serwerach⁴⁾ wieloprocesorowych. Nowa technologia znajdzie zastosowanie w komputerach HP 3000 Serii 900, HP 9000 Serii 800 (fot.) oraz HP Apollo 9000 Serii 700. Ponieważ nowy procesor zapewnia pełną kompatybilność z wcześniejszymi systemami, istnieje oczywiście możliwość wymiany starego procesora na nowy. Chronione jest w ten sposób oprogramowanie i sprzęt dotychczasowych klientów.

PA-RISC 7100 jest mikroprocesorem typu "superscalar", co umożliwia wykonywanie więcej niż jednej instrukcji jednocześnie. Procesor został zaprojektowany w postaci dwóch części wykonawczych. W jednym cyklu zegara pierwsza wykonuje jedynie operacje całkowito-liczbowe, a druga jedynie zmienno-przecinkowe. Taka technika umożliwia szybsze przetwarzanie danych, co w konsekwencji podnosi szybkość systemu zbudowanego w technologii PA-RISC.

W procesorze PA-RISC 7100 jednostka centralna (CPU) została zintegrowana z jednostką zmienno-przecinkową. Rozwiązanie podobne do procesora 486DX firmy INTEL, gdzie CPU zawiera w sobie koprocesor numeryczny. Umożliwiło to zmniejszenie powierzchni płyty głównej, co powinno znacznie zmniejszyć koszt przyszłych systemów z zastosowaniem technologii PA-RISC.

Kolejnym źródłem zmniejszenia kosztów jest zastosowanie bardzo szybkiej pamięci cache jako standard RAM (SRAM). Firmie HP udało się zaprojektować układ, który umożliwia pracę SRAM cache z tą samą szybkością co CPU (do 100 MHz). W dotychczasowych procesorach RISC pamięć cache pracowała zwykle z mniejszą szybkością niż CPU. Nowy chip umożliwia współpracę z pamięcią cache od 8 Kb do 3 Mb, a tym samym używanie jej w tanich stacjach roboczych jak i w bardzo szybkich serwerach wieloprocesorowych.

W PA-RISC 7100 zwiększono stopień zintegrowania z 1 mikrona do 0,8 mikrona w tej samej technice CMOS. Taka techno-

logia umożliwia kolejne zmniejszenie rozmiarów i zwiększenie gęstości połączeń.

Współczesne procesory PA-RISC zawierają wiele charakterystycznych cech architektury 64-bitowej, takich jak 64-bitowe rejestry, 64-bitowe operacje ładowania i zapisu oraz 64-bitowe adresowanie, podobnie jak m.in. w procesorach DEC Alpha czy MIPS R4000.

Nowy procesor HP PA-RISC 7100 jest bardzo podobny do nowego DEC Alpha i do procesora MIPS R4000. Jediną różnicą jest rozmiar segmentu i rejestrów całkowito-liczbowych; w obu przypadkach PA-RISC 7100 implementuje tylko 32 bity, aby obniżyć koszt. Wszystkie pozostałe procesory PA-RISC mają te same 46-bitowe cechy co PA7100, poza ładowaniem instrukcji, a niektóre implementują pełny obszar 64-bitowego adresowania wirtualnego; procesory DEC Alpha i R4000 nie są takie same jak poprzednie CPU tych firm.

Procesory IBM POWER są bardzo podobne do procesorów PA-RISC, ale mają nieco mniejsze segmenty. Dawniejsze procesory MIPS (R3000 i poprzednie) i SPARC (SPARC2 i poprzednie) są w zasadzie układami 32-bitowymi. Firma Sun nie ujawniła pełnych danych zapowiadanych procesorów Super SPARC, ale można przypuszczać, że będą podobne do SPARC2, choć będą miały 64-bitową arytmetykę zmienno-przecinkową i 64-bitowe ładowanie instrukcji.

W tablicy przedstawiono porównanie różnych procesorów RISC. Lewa kolumna wylicza rozmaite cechy omówione powyżej, a dane liczbowe podają liczbę bitów dla każdej z nich. Na przykład, z pierwszego wiersza wynika, że wszystkie procesory pracują na instrukcjach 32-bitowych. "Maksymalny adres wirtualny" jest całkowitym rozmiarem implementowanego adresu wirtualnego. Niżej są dwa wiersze podające szerokość rejestrów, a ostatnie dwa wiersze podają liczbę bitów instrukcji i danych, którą procesor może przeładować w jednym cyklu zegara.

Procesor HP PA7100 (i inne procesory PA-RISC) zostały zaprojektowane z myślą o możliwie tanim udostępnieniu 64-bitowej funkcjonalności końcowemu użytkownikowi. W ten sposób nabywcy procesorów i komputerów PA-RISC nie muszą płacić za te cechy 64-bitowości, których i tak nie potrzebują. W przyszłości, architektura PA-RISC będzie ewoluowała ku spełnieniu być może wówczas większych wymagań klientów. 64-bitowość wcale nie jest jednoznaczna z szybkością i większością aplikacji, nie potrzebuje bądź nie wykorzystuje tych cech. Najlepszą miarą efektywności przetwarzania jest nadal wynik standardowego testu benchmark, albo jeszcze lepiej, wynik porównania szybkości wykonywania konkretnego programu użytkowego.

Zakład Wydawniczy **ELEKTRONIZACJA** zamierza wydać w I kwartale 1993 r. bardzo poszukiwany na rynku, obszerny i nowoczesny "Słownik skrótów angielskich używanych w elektronice, informatyce i telekomunikacji".

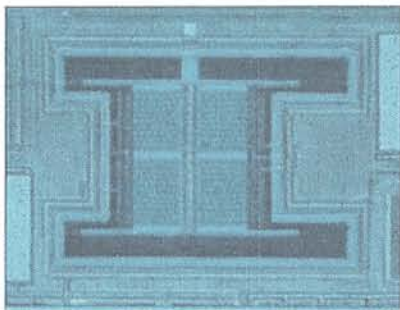
Słownik możesz otrzymać pocztą pod wskazany adres, wpłacając preferencyjną kwotę 50 000 zł, w terminie do 20 listopada 1992 r., na konto PBK III O/Warszawa nr 370015-1573-139-11, Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA-NOT sp. z o.o., 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004. Zamawiając słownik w przedpłacie, masz gwarancję otrzymania go po cenie ulgowej, bez wysokiej marży sieci sprzedaży i kosztów wysyłki.

³⁾ SPEC – skrót od Standard Performance Evaluation Corporation. Organizacja, która opracowała zestaw testów umożliwiających obiektywne porównywanie różnych CPU z procesorami RISC. Wyniki są podawane w SPECmarks.

⁴⁾ Serwer wieloprocesorowy – główny komputer wieloprocesorowy, do którego są dołączone terminalne.

Układ scalony – czujnik przyspieszenia samochodu

Podstawowym elementem współczesnego bezpiecznego samochodu jest wykrywacz przyspieszeń. Obowiązujące w krajach EWG i w USA przepisy poprawiające bezpieczeństwo użytkowania samochodu narzucają m.in. dla droższych pojazdów wyposażanie ich w system hamulców bezpośrednich (ABS), a wkrótce będzie istniał obowiązek wyposażania niektórych pojazdów w poduszki powietrzne, wypełniające się powietrzem w chwili zderzenia i chroniące w ten sposób osoby jadące na przednich siedzeniach. Właśnie odpowiednio pewny i szybko działający wykrywacz przyspieszeń stanowi podstawowy element takiego zabezpieczenia.



Fot. 1. Wygląd struktury czujnika przyspieszenia ADXL-50

W 99% spotykanych obecnie rozwiązań system sterowania poduszką wykorzystuje akcelerometry mechaniczne oraz system detonacyjny umieszczony w kolumnie kierownicy. Kierunek rozwojowy, to integracja ich w jeden zespół, umieszczony w kolumnie kierownicy lub na płycie rozdzielczej. Ze względu na zawodność akcelerometrów mechanicznych powstała też konieczność stosowania przynajmniej kilku, umieszczonych w strategicznych punktach samochodu. Gdyby można było je zastąpić jednym, system bardzo by się uprościł.

Akcelerometr do poduszki powietrznej musi zadziałać tylko jeden raz (najlepiej oczywiście, gdyby nie musiał w ogóle działać przez cały okres użytkowania samochodu) w bardzo krótkim czasie i w dokładnie określonym momencie. Musi on też odróżnić zderzenie czołowe z prędkością 50 km/h od uderzenia młotem czy kamieniem, a także od nieumie-

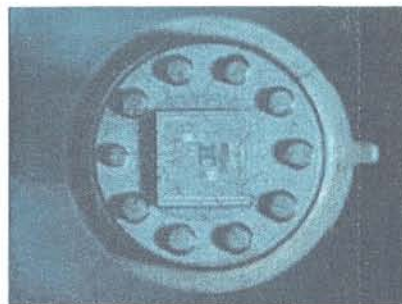
jętnego parkowania. Akcelerometry mechaniczne mają z tym problemy, stąd też od dawna próbowano wykonać akcelerometr metodami elektroniki półprzewodnikowej. Takie rozwiązanie umożliwiłoby też uzyskanie analogowego sygnału wyjściowego, który byłby miarą przyspieszenia, a możliwość rozbudowy struktury o układy samokontroli zwiększyłaby bezpieczeństwo samochodu.

Ponieważ przyspieszenie jest jedną z najczęściej spotykanych w życiu wielkości fizycznych, czujnik przyspieszeń o odpowiednich parametrach byłby przydatny nie tylko w samochodzie. Przyszłościowe zastosowania są bardzo szerokie i obejmują właściwie całą mechanikę, od sterowania raketami po diagnostykę maszyn. Od paru lat spotyka się już rozwiązania wykonane "w krzemie". Jest to struktura krzemowa w postaci membrany o grubości ok. 10 μm z umieszczoną w jej środku stosunkowo dużą masą krzemu. Na wierzchu membrany, w pobliżu jej środka, są nałożone cienkowarstwowe piezorezystory, których rezystancja zmienia się przy odkształceniu membrany. Piezorezystory są włączone w układzie mostkowym. Po wystąpieniu przyspieszenia "duża" masa krzemu deformuje membranę, zmienia się rezystancja piezorezystorów, a na wyjściu mostka pojawia się napięcie. Jego zależność od temperatury wymaga stosowania skomplikowanych zewnętrznych układów stabilizujących i linearyzujących.

Nowe rozwiązanie czujnika przyspieszeń powstało w laboratoriach znanej firmy półprzewodnikowej Analog Devices. Stosując tylko klasyczne technologie półprzewodnikowe wyprodukowano drobne ($1+2 \mu\text{m}$) struktury mechaniczne umieszczone na powierzchni krzemowego podłoża. Na tej samej strukturze umieszczono też układy samokontroli oraz kondycjonowania sygnału. Do wytworzenia całości zastosowano znaną w produkcji układów scalonych technologię BiCMOS (połączenie technologii bipolarnej i CMOS), uzyskując dla użytecznego zakresu przyspieszeń sygnał liniowy skompensowany temperaturowo, wyposażony w napięcie odniesienia. Sygnał zmienia się w zakresie $0,25 \div 4,75 \text{ V}$, a jego skala jest gwarantowana przez producenta. Sterowany cyfrowo sygnał samokontroli uzyskuje się przez elektrostatyczne od-

chylenie płytek kondensatora będących jednocześnie masą odniesienia, powodujące wysłanie na wyjście układu sygnału dokładnie odpowiadającego określonemu przyspieszeniu. Taką kontrolę działania można przeprowadzić przy każdym przeglądzie lub naprawie pojazdu, równie dobrze po roku jak i po dziesięciu latach.

Akcelerometr tego rodzaju, oznaczony symbolem ADXL-50, zawiera strukturę krzemową o rozmiarach $560 \times 625 \mu\text{m}$; płytki kondensatora mają rozmiary $115 \times 4 \mu\text{m}$. Dokładność pomiaru w zakresie $\pm 50 \text{ g}$ wynosi $\pm 5\%$. Na wynik nie wpływają ani zmiany temperatury, ani też zmiany częstotliwości do 1 kHz.



Fot. 2. Struktura zmontowana w obudowie

Wygląd struktury jest przedstawiony na fot. 1. Długie ramiona litery H mocują strukturę do podłoża, masa środkowa może się poruszać prostopadle do płaszczyzny rysunku. Ze środkowej masy wystają grzebieniowe występy stanowiące jedną okładzinę kondensatora i poruszające się względem takich samych występów stałych i należących do podłoża. Aby przy dużych przyspieszeniach struktura nie uderzała o podłoże, zastosowano siłę równą co do wielkości, a skierowaną przeciwnie do siły wywołanej przez przyspieszenie, wywołaną przez ładunek doprowadzony do płytek kondensatora. Mierzony jest ten właśnie ładunek, uniemożliwiający ruch. Im silniejsze jest przyspieszenie, tym więcej trzeba ładunku do utrzymania struktury w stanie nieruchomym.

Akcelerometr ADXL-50 jest umieszczony w typowej obudowie TO-5 z 10 wyprowadzeniami (fot. 2).

L.K. □

Analogowe układy ASIC (1)

Mieczysław Kręcejewski

Zamieszczone w numerach 6 i 7/1991 "Re" [1], [2] artykuły na temat układów ASIC¹⁾ prezentowały tylko układy cyfrowe. Ten artykuł ma na celu przybliżenie czytelnikowi analogowych układów ASIC.

Podobnie jak w układach cyfrowych, również w analogowych układach ASIC można wyodrębnić dwie klasy: *full-custom* i *semi-custom*. Brak tu jest natomiast istniejących w technice cyfrowej układów programowalnych. Określenie *programowalny* stosujemy tu w znaczeniu "hardware'owym" — wykonawania bądź przerywania połączeń. Podstawową cechą układów programowalnych jest to, że można je przystosować do danego zastosowania (zaprogramować) u użytkownika za pomocą niewielkiego urządzenia (programatora). Ta łatwość użycia i fakt, że są dostępne podobnie jak standardowe układy scalone (określone typy, sprzedaż "od ręki", niewielka cena) decyduje o ich dużej popularności. Brak analogowych odpowiedników układów programowalnych jest przyczyną mniejszego zainteresowania szerokiego grona użytkowników układami analogowymi typu ASIC. Względnie ekonomiczne bowiem ograniczają użytkowników układów *full-custom* i *semi-custom* do producentów odpowiednio: dużych i średnich serii urządzeń elektronicznych.

Aspekt ekonomiczny układów ASIC

Głównymi składnikami kosztów wytwarzania układów scalonych są [3]:

- koszty opracowania projektu (P),
- koszty jednostkowe wyprodukowania pojedynczego układu (J).

Gdy wielkość produkcji oznaczmy przez N, całkowity koszt (C) wyniesie:

$$C = P + N \cdot J$$

W przypadku produkcji wielkoseryjnej: $N \cdot J \gg P$, tzn. koszty całkowite są zdominowane przez koszty wytwarzania. W tym przypadku należy zatem dążyć do uzyskania jak najmniejszych kosztów jednostkowych, nawet zwiększając koszty opracowania projektu P.

Z drugiej strony, gdy wielkość produkcji nie jest bardzo duża: $P \gg N \cdot J$ i celowe jest minimalizowanie kosztów projektowania.

Tym dwóm skrajnym przypadkom odpowiadają właśnie dwa typy układów ASIC: *full-custom* i *semi-custom*.

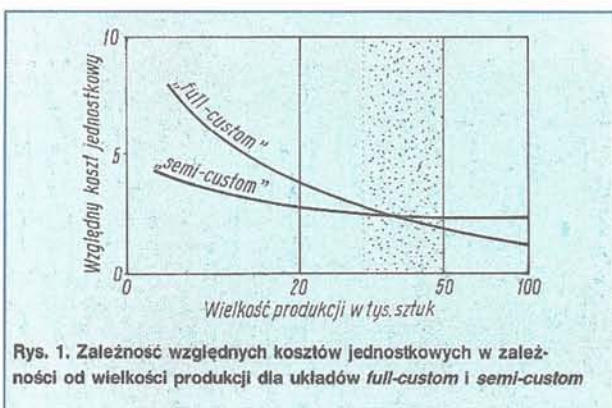
Przykłady zaczerpnięte z literatury firmowej [4], zilustrują te rozważania. Dodatkowo zostaną podane terminy, w jakich odpowiednie projekty są realizowane.

FULL CUSTOM. Wybór tego rozwiązania jest opłacalny przy rocznej produkcji rzędu 30 000 ÷ 50 000 lub więcej sztuk układów scalonych. Koszt opracowania projektu może się wahać od 35 000 \$ do 150 000 \$, koszt wyprodukowania

jednego układu scalonego jest rzędu 2 \$, a czas potrzebny do wykonania prototypów wynosi od 6 do 18 miesięcy zależnie od złożoności układu.

SEMI CUSTOM. Wybór tego rozwiązania jest opłacalny już przy rocznej produkcji rzędu 5000 sztuk układów scalonych. Koszt opracowania projektu jest tu rzędu 10 000 ÷ 40 000 \$, przy koszcie jednego układu scalonego rzędu 4 \$ i czasie potrzebnym na wyprodukowanie prototypów około 16 do 20 tygodni. Koszt opracowania może zostać istotnie zredukowany, jeżeli klient sam wykona więcej zadań związanych z projektowaniem.

Na rysunku 1 jest przedstawiony wykres zależności względnego kosztu jednostkowego od wielkości produkcji w przypadku układu *full-custom* i *semi-custom*. Obszar zacieniowany wskazuje wielkość produkcji, przy której koszty obu rozwiązań są podobne. W tym przypadku, dopiero dokładna



Rys. 1. Zależność względnego kosztu jednostkowego w zależności od wielkości produkcji dla układów *full-custom* i *semi-custom*

analiza kosztów umożliwia wybranie metody tańszej. Należy bowiem podkreślić, że powyższe dane mają charakter przybliżony i umożliwiają jedynie zorientowanie się w rzędach wielkości spodziewanych wydatków. Rzeczywisty koszt konkretnego projektu zależy od wielu czynników i za każdym razem należy zbierać oferty producentów na wykonanie tego właśnie konkretnego układu.

Po tym zasygnalizowaniu pierwszego problemu — ekonomicznego — jaki staje przed potencjalnym użytkownikiem układów ASIC przejdziemy do krótkiej charakterystyki technicznej tych układów. Na marginesie warto wspomnieć o układach scalonych hybrydowych, które m.in. są stosowane również w małoseryjnej produkcji układów projektowanych na zamówienie użytkownika.

Układy full-custom

Idea zamawiania układu scalonego przez użytkownika bezpośrednio u producenta nie jest nowa. Najbardziej chyba znanym faktem potwierdzającym tę tezę jest opracowanie mikroprocesora [5]: w 1972 r. firma Intel na zlecenie firmy Datapoint opracowała 8-bitowy mikroprocesor 8008. Również znane jest to, że duże firmy wytwarzające sprzęt komputerowy i pomiarowy mają także zaplecze produkujące układy scalone na własne potrzeby. Nowa jest więc w istocie tylko nazwa: *full-custom*. Dzięki rozwojowi techniki i technologii, a zwłaszcza postępowi jaki nastąpił w komputerowych metodach projektowania układowego i technologicznego oraz automatyzacji produkcji, została obniżona bariera ekonomicznej

¹⁾ Dla przypomnienia podajemy znaczenie użytych skrótów i określeń angielskich:

— ASIC (*Application Specific Integrated Circuits*) — ogólna nazwa określająca układy scalone wykonane na zamówienie klienta do konkretnego zastosowania.

— *full-custom integrated circuits* — układy scalone projektowane od początku do końca na zamówienie klienta.

— *semi-custom integrated circuits* — układy scalone, w których tylko połączenia między elementami lub układami standardowymi (tj. wytworzonymi w strukturze monolitycznej danego typu układu przez producenta) są wykonywane według zamówienia klienta.

czna (również czas opracowania i przygotowania produkcji uległ skróceniu), która ograniczała możliwość zamawiania układów scalonych przez użytkowników. Zwiększonemu popytowi odpowiedzieli oczywiście producenci oferując klientowi wszechstronną pomoc. W ten sposób zamawianie układów scalonych do konkretnego zastosowania stało się jedną z rutynowych metod projektowania.

Nie ulega wątpliwości, że dla projektanta z tradycyjnym doświadczeniem zaprojektowanie układu scalonego od podstaw jest zadaniem bardzo trudnym, a prawdopodobnie zupełnie niemożliwym. Dlatego też firmy mające w swojej ofercie układy *full-custom* oferują również wszechstronną pomoc — doświadczenie swojego zespołu konstrukcyjnego oraz pomoc materialną w postaci komputerowych systemów projektowania i produkcji. Tak więc minimalne zadanie użytkownika polega na wyborze firmy, która wykona dla niego zamówiony układ scalony. To zadanie jest jednak bardzo istotne i wymaga pewnej wiedzy o technologii i projektowaniu układów scalonych, bowiem różne firmy oferują różne technologie, różny stopień integracji, pewne gotowe rozwiązania typowych układów itd.

Aby nie być gołosłownym, posłużymy się tu danymi zaczerpniętymi z publikacji firmy Raytheon [6]. Firma ta reklamuje się jako mająca jeden z najbardziej doświadczonych zespołów konstrukcyjnych, który (do 1988 r.) wykonał ponad 150 udanych projektów układów ASIC. Zakres zastosowań tych układów obejmuje przyrządy pomiarowe, systemy sterowania, przetworniki a/c i c/a, układy zasilające oraz takie urządzenia, w których trzeba użyć układów scalonych o rozszerzonym temperaturowym zakresie pracy. Ogólnie rzecz biorąc projektowanie układu typu *full-custom* jest wykonywane całkowicie przez zespół firmy Raytheon na podstawie dostarczonej specyfikacji. Dopuszcza się jednak udział klienta w procesie projektowania i wykonanie przez niego pewnych zadań. Na życzenie klienta pracownicy firmy mogą udzielić pomocy również na etapie przygotowania założeń i analizy ekonomicznej. Typowa sieć działań wykonywanych podczas opracowywania układu *full-custom* jest przedstawiona na rys. 2. Bardzo ważnym etapem jest Spotkanie Rewidujące Projekt, na którym są ustalane szczegółowo wszystkie aspekty projektu. Minimalny program spotkania obejmuje następujące punkty:

- Zastosowanie — przegląd założeń i wymagań.
- Wyprowadzenia — liczba wyprowadzeń, pojemności międzykońcówkowe i ich wpływ na przenoszenie sygnału, rezystancja szeregową wyprowadzeń, punkty testowe.
- Topologia układu — kompromisy i alternatywy.
- Układ próbny — przegląd danych.
- Symulacja układu — przegląd danych.
- Czułość procesu — obliczenie wpływu rozrzutu produkcyjnego parametrów elementów na końcowy układ. Oszacowanie uzysku i kosztów.
- Zmniejszanie wymiarów struktury monolitycznej — łączenie funkcji, wykonywanie elementów w tej samej wypisie izolacyjnej.
- Projekt rozmieszczenia elementów i ich połączeń — gradienty temperatury, szumy, metalizacja i rezystancje połączeń, zgodność charakterystyk, prądy w podłożu, możliwość inwersji.
- Elementy zewnętrzne — zalecane typy, wpływ rozmieszczenia wyprowadzeń na projekt płytki drukowanej, wpływ tolerancji na parametry układu.
- Charakterystyka systemu — możliwości zablokowania się układu, wpływ układu scalonego na parametry systemu, stabilność w układzie sprzężenia zwrotnego, warunki podczas włączania i wyłączania zasilania.

• Testowanie — testy funkcjonalne i parametryczne, testowanie stałoprądowe w celu określenia zachowania dla prądu zmiennego i zmian temperatury, kodowanie wymagań do software'u.

• Niezawodność — spodziewany czas życia, zgodność z normami, hermetyczność i wpływy otoczenia, napięcia przebicia, elektromigracja.

• Obudowa — obudowy prototypów i gotowych układów, obliczanie rezystancji cieplnej, tolerancje.

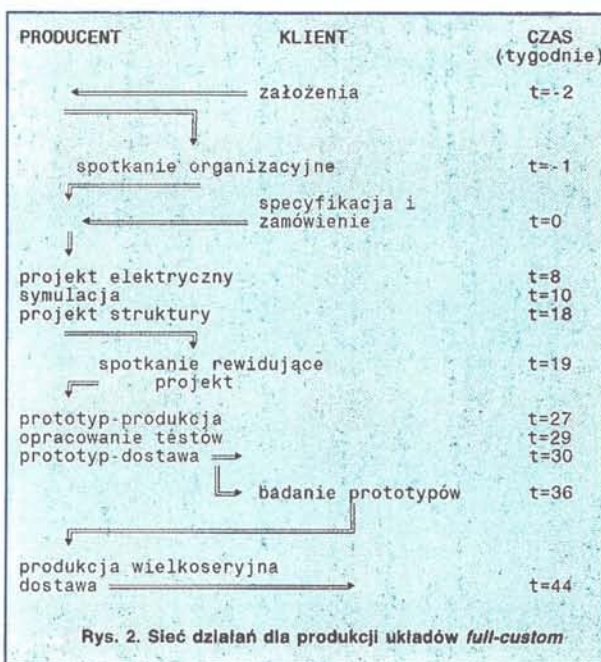
• Program dalszego działania — produkcja masek, montaż, testy itd.

To wyszczególnienie tak wielu spraw wymagających rozstrzygnięcia ma wskazać, jak złożoną rzeczą jest zaprojektowanie i wyprodukowanie układu scalonego i jak wielką dyscypliną musi cechować się projektant. Kilka spraw wymaga szczególnego podkreślenia.

• Ograniczona możliwość wykonania układu próbnego. Często też układ próbny nie jest wcale wykonywany. Stosowana jest za to symulacja komputerowa projektowanego układu. Nie można sobie obecnie wyobrazić projektowania układów scalonych bez narzędzi wspomagających. Typowym programem symulacyjnym dla układów analogowych jest SPICE. Jest to skrót angielskiej nazwy Simulation Program with Integrated Circuits Emphasis, czyli program symulacyjny ukierunkowany na układy scalone. SPICE został opracowany przez naukowców z uniwersytetu w Berkeley w 1973 r. i stał się standardem światowym. Obecnie istnieją jego wersje na wszystkie typy popularnych komputerów; od dużych maszyn do komputerów osobistych. Np. pakiet SPICE DELUXE firmy MicroSim dla PC kosztuje około 2500 \$.

• Brak możliwości wprowadzania poprawek po zakończeniu produkcji. Ogólnie biorąc, każda poprawka wymaga nowego projektu układu. Dlatego też przed ostatecznym uruchomieniem produkcji konieczne jest tak szczegółowe zweryfikowanie projektu uwzględniające nie tylko schemat elektryczny, ale również wiele innych czynników.

• Ograniczona dostępność punktów pomiarowych. Cały projekt należy wykonywać, mając na uwadze przyszłe testowanie układu. Dostępne do pomiaru są tylko te punkty, które zostały do tego przewidziane. Czasami barierą może być ograniczona liczba końcówek obudowy. Również sprzęt



miarowy działa z ograniczoną dokładnością i szybkością. Łatwiejsze od podanego wyżej i bliższe doświadczeniu użytkownika jest projektowanie układów typu *semi-custom*. Jak to jednak stwierdzono, układy te nie stanowią konkurencji dla układów *full-custom*, lecz raczej je uzupełniają. Mogą też stanowić etap pośredni przy projektowaniu układów

full-custom. W takim przypadku projektuje się najpierw układ *semi-custom* i na podstawie jego badań przechodzi się do projektowania docelowego układu *full-custom*. W efekcie ma się tu do czynienia ze stosunkowo dokładnym układem próbnym. Metoda ta jest natomiast tańsza niż iteracyjne wykonywanie układu *full-custom*. □

klub młodych elektroników



Układ zabezpieczający kineskop

Andrzej Szęszol

Układ zabezpiecza kineskop przed wypaleniem luminoforu w przypadku zaniku napięcia przyłożonego do cewek odchylenia pionowego. Reaguje on na uszkodzenie zasilacza odchylenia pionowego, generatora odchylenia pionowego lub stopnia mocy tegoż, zwierając regulator jasności do potencjału zapewniającego redukcję jasności do poziomu minimalnego.

Budowa odbiornika telewizyjnego zapewnia w razie braku prądu odchylenia poziomego całkowite zabezpieczenie kineskopu przed uszkodzeniem. Wynika to z tego, że transfor-

nie działających układach odchylenia poziomego. Występują wtedy wszystkie napięcia wytwarzane przez transformator w.n. i zasilające kineskop, promień elektronów kreśli jedną poziomą linię pobudzając luminofor do bardzo intensywnego świecenia. Nawet chwilowe trwanie takiego stanu może doprowadzić do wypalenia luminoforu w tej linii, a tym samym do trwałego uszkodzenia kineskopu. Opisany układ zabezpiecza kineskop przed taką ewentualnością w sposób opisany na wstępie.

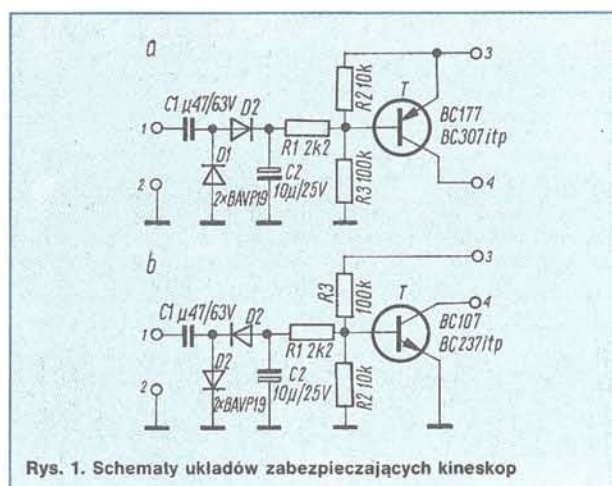
Na schemacie (rys. 1) przedstawiono dwie wersje układu zabezpieczającego. Wersja z rys. 1a jest przeznaczona do odbiorników, w których redukcji jasności odpowiada doprowadzenie stanu wysokiego (przeważnie +12 V) do wejścia sterującego wzmacniacza luminancji. Wersja przedstawiona na rys. 1b jest przeznaczona do odbiorników, w których redukcji jasności odpowiada doprowadzenie stanu niskiego do analogicznego wejścia sterującego.

Zasada działania sprowadza się do prostowania napięcia zmiennego, pobieranego z cewek odchylenia pionowego i sterowania nim tranzystora. Napięcie to, po podwojeniu przez układ C1, D1, D2, ładuje kondensator C2. Gdy wartość tego napięcia przekroczy wartość napięcia zasilającego układ (wyprowadzenie 3), pomniejszoną o spadek napięcia na złączu E-B tranzystora T, tranzystor ten przestaje przewodzić i nie ma wpływu na zadany potencjometrem poziom jasności. Gdy z jakichś powodów napięcie na cewkach odchylenia pionowego znacznie spadnie lub całkowicie zaniknie, kondensator C2 rozładuje się przez rezystory R1, R3 powodując przejście tranzystora T w stan przewodzenia. Tranzystor T doprowadza wtedy napięcie +12 V do suwaka potencjometru regulacji jasności, powodując jej zmniejszenie do wartości minimalnej, chroniąc tym samym luminofor przed wypaleniem.

Analogicznie działa układ z rysunku 1b.

Układy te nie wymagają żadnych regulacji i powinny działać od razu pod warunkiem, że użyto elementów o wartościach podanych na rys. 1.

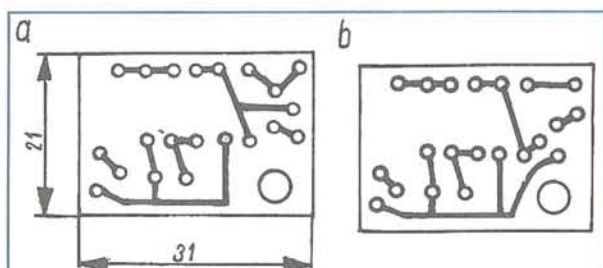
Sposób zamontowania układu w odbiorniku przedstawiam na



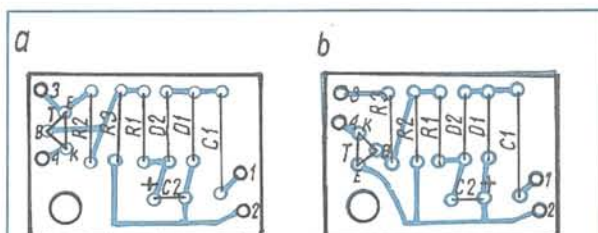
Rys. 1. Schematy układów zabezpieczających kineskop

mator wysokiego napięcia jest zasilany z tego samego źródła, z którego są zasilane cewki odchylenia poziomego. Nie jest wytwarzane napięcie anodowe, ogniskujące i siatki drugiej, w razie uszkodzenia brak jest także napięcia żarzenia, luminofor nie może więc świecić.

Zupełnie inną sytuację mamy w razie uszkodzenia któregoś z elementów w układzie odchylenia pionowego, przy spraw-



Rys. 2. Płytki drukowane dla układów odpowiednio z rys. 1a i 1b



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytkach dla układów odpowiednio z rys. 1a i 1b

przykładzie odbiornika Jowisz 04/05. Punkt 2 łączymy z masą odbiornika, punkt 1 podłączamy do wyjścia stopnia mocy odchylania pionowego (elektroda ujemna kondensatora 2C120) lub bezpośrednio do wyprowadzenia 2 zespołu odchylającego. Punkt 3 układu łączymy z napięciem +12 V, np. wyprowadzeniem 2 modułu luminancji MD2006, natomiast

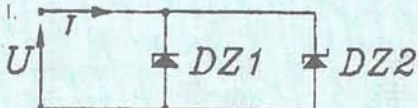
punkt 4 podłączamy do wejścia regulacji jasności — wyprowadzenie 13 modułu MD2006. Ponieważ w odbiorniku tym zmniejszenie jasności uzyskuje się przez doprowadzenie napięcia +12 V do wejścia regulacyjnego wzmacniacza luminancji, zastosowano układ z rys. 1a. W odbiornikach innych typów połączenia należy wykonać analogicznie. □

TEST z nagrodami

Zapraszamy młodych czytelników do rozwiązania poniższych testów-zagadek:

1. Przyjmując, że diody Zenera są elementami idealnymi o napięciach Zenera $U_{DZ1} > U_{DZ2}$, podaj przez które diody przepływa prąd I.

- DZ1 i DZ2
- DZ2
- DZ1



2. Prędkość obrotowa płyty kompaktowej w miarę odtwarzania tej płyty:

- zmniejsza się,
- zwiększa się,
- jest stała.

Pytania wybrano z zestawu testów eliminacyjnych XVII Olimpiady Wiedzy Technicznej.

Wśród czytelników, którzy w terminie do 30 listopada br. nadeślą do redakcji poprawne odpowiedzi rozlosujemy nagrody: 2 dzwonki-pozytywki i 3 zestawy do samodzielnego montażu pozytywki. Nagrody ufundowała firma AM-PER Electronics z Warszawy.

Odpowiedzi prosimy przysyłać na kartkach pocztowych.

radiokomunikacja



Syntezy częstotliwości CB

Syntezy, to jedne z najważniejszych układów radiotelefonów CB i nie tylko, one to bowiem decydują o liczbie kanałów i ich stabilności. W niniejszym artykule przedstawiono tylko wybrane układy syntezerów CB. Więcej informacji na ten temat, jak również na temat całokształtu zagadnień technicznych związanych z pasmem obywatelskim, znajdzie Czytelnik w przygotowywanej przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności książce pt. "CB Radio".

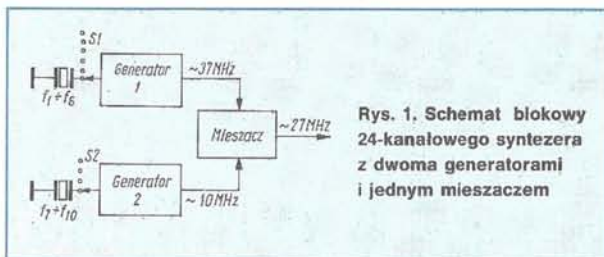
W początkowym okresie rozwoju CB w radiotelefonach stosowana była stabilizacja częstotliwości za pomocą rezonatorów kwarcowych. Wykorzystywano oddzielne generatory kwarcowe do nadajnika i odbiornika. W torze nadajnika z reguły pracowały rezonatory o wartościach częstotliwości równych częstotliwościom poszczególnych kanałów, w generatorze odbiornika częstotliwości rezonatorów były uzależnione od wartości pośredniej częstotliwości. Ponieważ już standardowo zaczęto stosować pośrednie częstotliwości 10,695 MHz lub 455 kHz (w Polsce odpowiednio 10,7 MHz i 465 kHz), równie w odbiorniku rezonatory były znormalizowane. W jednych modelach radiotelefonów przyjmowano częstotliwość generatora mniejszą, w innych większą od częstotliwości kanału o wartość pośredniej częstotliwości. W każdym razie taki sposób stabilizacji był wykorzystywany w radiotelefonach CB o liczbie kanałów $1 \div 4$. Rzadziej można spotkać radiotelefony dziesięciokanałowe (np. profesjonalne radiotelefony RAD-MORu) wykorzystujące 20 rezonatorów. Ponieważ rezonatory

mgr inż. Andrzej Janeczek

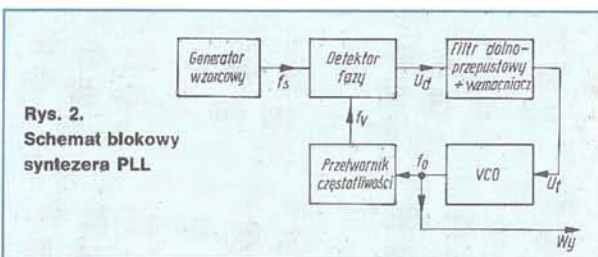
są elementami kosztownymi, a poza tym zajmują w urządzeniu sporo miejsca, późniejsze konstrukcje CB wykorzystywały syntezy częstotliwości (rys. 1) z mieszaczem i dwoma generatorami. Można również spotkać rozwiązania wykorzystujące trzy generatory. Przy dziesięciu rezonatorach (jak na rysunku) dzięki odpowiedniej konstrukcji przełączników S1 i S2 uzyskuje się 24 kanały pracy (akurat tyle, ile dopuszczają przepisy dotyczące CB w niektórych krajach). Ten sposób uzyskiwania siatki częstotliwości był stosowany w radiotelefonach starszych typów (LAFAYETTE COMPHONE 23 i REALISTIC TRC 24).

Szybki rozwój techniki cyfrowej i opanowanie technologii produkcji wysoce wyspecjalizowanych układów scalonych spowodował, że współczesne syntezy częstotliwości CB mają tylko jeden lub dwa rezonatory kwarcowe, a pokrywają czterdzieści (lub wielokrotność czterdziestu) kanałów. Stało się to możliwe dzięki zastosowaniu pętli fazowej PLL oraz programowanego dzielnika częstotliwości.

Uproszczony schemat blokowy syntezy z pętlą fazową jest przedstawiony na rys. 2. Ważną częścią układu jest generator VCO przestrajany napięciem wytworzonym za pomocą układu cyfrowego. Sygnał VCO — f_0 (decydujący o częstotliwości pracy) jest doprowadzany do mieszacza radiotelefonu oraz, po przetworzeniu na sygnał f_v o mniejszej częstotliwości, jest porównywany w detektorze fazy z sygnałem f_s . Sygnał f_s , to częstotliwość wzorcowa (krokowa), wynosząca dla CB z regulacją 10 kHz, decydująca o odstępach międzykanałowym. Istnieją



Rys. 1. Schemat blokowy 24-kanałowego syntezy z dwoma generatorami i jednym mieszaczem



Rys. 2. Schemat blokowy syntezy PLL

syntezy, w których częstotliwość ta wynosi 5 lub 12,5 kHz. W wyniku porównania sygnałów f_s i f_v na wyjściu detektora uzyskujemy sygnał błędny U_d zawierający informację o różnicach częstotliwości f i różnicach faz φ . Sygnał ten, po odfiltrowaniu i ukształtowaniu w następnym bloku, zawiera jedynie składową stałą napięcia U_c . Napięcie to steruje diodę pojemnościową wchodzącą w skład obwodu LC generatora VCO tak, aby układ znajdował się w stanie synchronizacji. Nastąpi to wtedy, gdy różnica częstotliwości f_s i f_v będzie równa zero a różnica faz tych sygnałów będzie stała w czasie. Jeżeli nastąpi nagła zmiana częstotliwości VCO ($f_v \neq f_s$), czyli układ wypadnie ze stanu synchronizacji, napięcie korygujące U_c spowoduje zmianę częstotliwości VCO w taki sposób, aby w konsekwencji uzyskać $f_s = f_v$. Przypadek taki ma miejsce m.in. przez kilka milisekund po włączeniu urządzenia oraz podczas przełączenia z nadawania na odbiór i odwrotnie.

W zależności od kierunku zmian częstotliwości mogą wystąpić dwa przypadki charakteryzujące pętlę fazową (rys. 3). Na rysunku zaznaczono zakres "chwytania" oraz zakres "trzymania" pętli. Przez rozbudowę filtrów dąży się do zwiększenia zakresu "trzymania", ponieważ ma to istotny wpływ na zmniejszenie szumów generatora VCO, a w konsekwencji na czułość radiotelefonu. Nachylenie charakterystyki pętli zależy od czułości regulacji VCO, czyli głównie od zmian pojemności diody pojemnościowej w stosunku do napięcia korygującego.

Analizując schematy różnych radiotelefonów CB można zauważyć, że syntezy CB są konstruowane najczęściej w dwóch układach. Zasady pracy tych syntezerów są wyjaśnione na schematach blokowych, przedstawionych na rys. 4 i 5.

We wszystkich syntezerach CB częstotliwość wzorcowa $f_s = 10$ kHz uzyskuje się z podziału częstotliwości generatora kwarcowego 10,240 MHz przez 2^{10} . Zasadnicza różnica między układami występuje w bloku przetwornika częstotliwości. W układzie z rys. 4 w przetworniku częstotliwości występuje programowany dzielnik częstotliwości. Charakteryzuje się on wielką częstotliwością wejściową (ponad 16 MHz) oraz dużym stopniem podziału. W układzie z rys. 5 również występuje programowany dzielnik częstotliwości, są doprowadzane sygnały do jego wejścia nie bezpośrednio z generatora VCO, lecz z pomocniczego mieszacza częstotliwości. Dzięki dodatkowemu generatorowi kwarcowemu do programowanego dzielnika częstotliwości są doprowadzane sygnały różnicowe (około 2 MHz) z generatora VCO i dodatkowego generatora kwarcowego. Układ taki, mimo pewnej komplikacji, ma szereg zalet w porównaniu z poprzednim rozwiązaniem. Jedną z nich jest zmniejszenie szumów fazowych które, jak wiadomo, rosną wprost proporcjonalnie do stopnia podziału dzielnika. Poza tym zastosowanie dodatkowego generatora kwarcowe-

go stwarza możliwość rozszerzenia pracy syntezeru o dodatkowe "czterdziestki" pasma oraz umożliwia płynną zmianę częstotliwości, niezbędną przy pracy SSB.

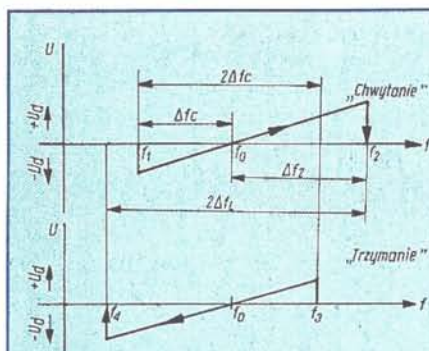
Rozszerzenie zakresu pracy o kolejne "czterdziestki" uzyskuje się przez przełączanie rezonatorów kwarcowych (jeden rezonator na każde 40 kanałów), a płynną zmianę częstotliwości — za pomocą diody pojemnościowej zmieniającej w niewielkim zakresie częstotliwość pracy tych rezonatorów.

Przedstawione układy zawierają programowane dzielniki częstotliwości. Na wyjściu tych dzielników występuje częstotliwość f_v . W niektórych typach radiotelefonów zmianę stopnia podziału (ustalenie odpowiednich stanów logicznych odpowiadających częstotliwościom poszczególnych kanałów) zapewnia złożony mechaniczny przełącznik kanałów. W innych rozwiązaniach wykorzystano przełączanie automatyczne za pomocą dodatkowego licznika rewersyjnego sterowanego dwoma przyciskami, które umożliwiają przesuwanie w górę (Up) i w dół (Down). Kontrolę numeru kanału zapewnia podwójny wyświetlacz ciekłokrystaliczny lub LED, sterowany bezpośrednio z przełącznika lub z dekodera.

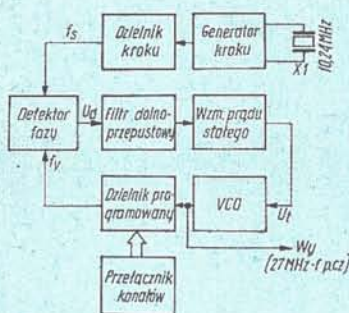
Generator VCO może pracować albo tylko w zakresie częstotliwości odbioru (najczęściej 16,27 ÷ 16,70 MHz dla pasma 26,965 ÷ 27,405 MHz) albo dodatkowo jeszcze w zakresie częstotliwości nadawania. W tym drugim przypadku istnieje konieczność zmiany stopnia podziału dzielnika (przez zmianę stanu logicznego na specjalnym wyprowadzeniu R/T) tak, aby zapewnić właściwą pracę nadajnika. Zazwyczaj w takim przypadku generator VCO pracuje na częstotliwości dwukrotnie mniejszej (czyli w zakresie 13,4825 ÷ 13,7025 MHz), która następnie jest podwajana w bloku podwajacza częstotliwości. Kiedy VCO pracuje tylko w zakresie częstotliwości odbioru, częstotliwość nadajnika 26,965 ÷ 27,405 MHz bywa osiągana przez zmieszanie częstotliwości odbioru z dodatkową częstotliwością 10,695 MHz. Ten dodatkowy generator pracuje dokładnie na tej częstotliwości w przypadku emisji AM i FM, natomiast przy SSB częstotliwość ta zależy od wymaganej wstęgi bocznej. Kiedy radiotelefon ma pracować na górnej wstędze bocznej (USB), częstotliwość tego generatora jest zmniejszona do 10,6925 MHz, a przy wstędze dolnej (LSB) jest zwiększona do 10,6975 MHz.

Układ z rys. 4 bywa najczęściej wykonywany z układami scalonymi firmy SANYO, np. LC7120 (1), LC7131 (2) — (radiotelefony z serii MIDLAND, COBRA...). Jednym z nowszych układów tej serii jest LC7185, stosowany m.in. w radiotelefonach ALAN 38, COBRA 18RV, MAXON MX1000.

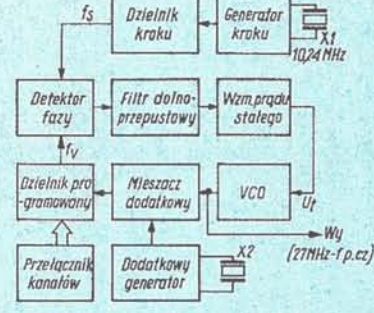
Strukturę wewnętrzną układu LC7185 przedstawiono na rys. 6a. Dzielnik programowany tego układu jest przystosowany do maksymalnej częstotliwości przewyższającej 16 MHz. Wewnątrz struktury układu znajdują się dwie pamięci:



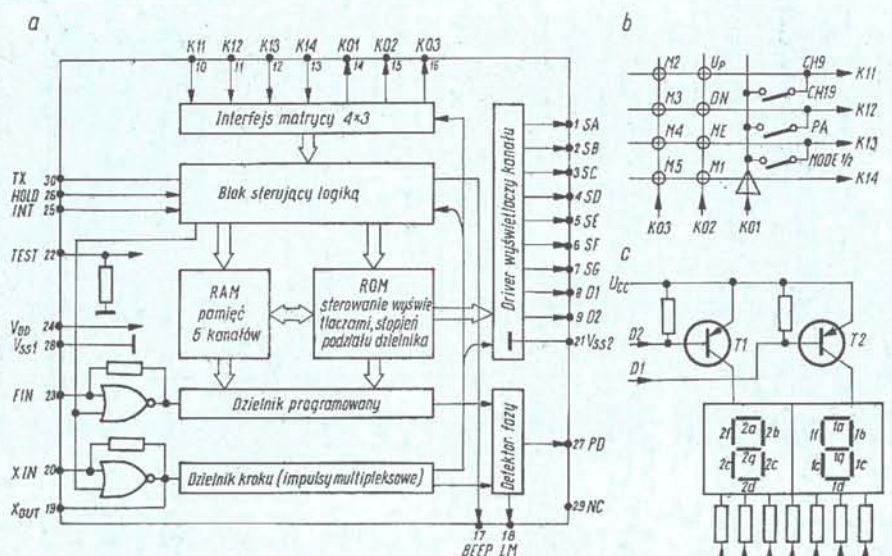
Rys. 3. "Chwytywanie" i "trzymanie" pętli PLL przy przestrajaniu



Rys. 4. Syntezer CB z programowanym dzielnikiem częstotliwości



Rys. 5. Syntezer CB z programowanym dzielnikiem częstotliwości i mieszaczem pomocniczym



Rys. 6. Schemat układu scalonego LC7185

a - budowa wewnętrzna, b - matryca, c - układ sterowania wskaźnika numeru kanału

ROM — pamięć programowana przez producenta w zależności od wymagań częstotliwościowych w różnych krajach z uwzględnieniem "dziur" kanałowych;

RAM — pamięć programowana przez użytkownika radiotelefonu, umożliwiającą wybór zapamiętanego kanału. Steruje ona również driverami, służącymi do wyświetlania numeru kanału.

Na rys. 6b przedstawiono matrycę połączoną z czterema wejściami i trzema wyjściami interfejsu układu LC7185. Przyciski tej matrycy umożliwiają ustawienie następujących funkcji i trybów pracy:

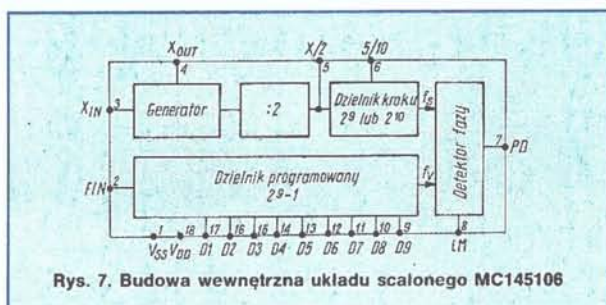
- wprowadzenie numeru kanału do pamięci (ME)
- wywołanie numeru kanału z pamięci (M1 ÷ M5)
- przeszukiwanie kanałów w górę (Up)
- przeszukiwanie kanałów w dół (Dn)
- włączenie kanału ratunkowego 9 (CH9)
- włączenie kanału drogowego 19 (CH19)
- włączenie megafonu zewnętrznego (PA)
- wyświetlanie rodzaju pracy (MODE1/2)

Matryca jest kluczowana przebiegiem prostokątnym o częstotliwości 75 Hz.

Na rys. 6c przedstawiono sposób podłączenia wyświetlacza numeru kanału, sterowanych z wyjścia układu LC7185. Wyświetlacze są sterowane sekwencyjnie za pomocą tranzystorów T1 i T2 z częstotliwością 150 Hz.

Układ z rys. 5 bywa najczęściej wykonywany z układem scalonym MB8719 lub MC145106 (COBRA 140/142GTL, 148/2000GTL, czy PRESIDENT GRANT, JACKSON, WASHINGTON...).

Strukturę wewnętrzną układu MC145106 (MOTOROLA) przed-



Rys. 7. Budowa wewnętrzna układu scalonego MC145106

stawiono na rys. 7. W układzie tym nie występują pamięci RAM i ROM, jak też sterowanie wyświetlaczem. Wejścia dzielnika programowanego są ustawiane ręcznie za pomocą złożonego obrotowego przełącznika. Układ scalony MC145106 jest przystosowany również do rezonatora kwarcowego 10,240 MHz, ale może też współpracować z sygnałem doprowadzonym z zewnętrznego generatora do wejścia X_{IN} . Dodatkową cechą układu MC145106 jest wewnętrzny dzielnik przez 2, którego wyjście (5,12 MHz) może być wykorzystane do uzyskania dodatkowej częstotliwości 15,36 MHz w stopniu potrajjacza. Poza tym syntezer jest przystosowany do odstępu międzykanałowego 10 lub 5 kHz. Wybór następuje przez zmianę stanu logicznego na wyprowadzeniu 6:

H — podział przez 2^9 , czyli uzyskanie kroku 10 kHz

L — podział przez 2^{10} , czyli uzyskanie kroku 5 kHz

Wejście dzielnika programowanego jest przystosowane do mniejszej częstotliwości niż w LC7185 (ok. 3 MHz). Mimo znacznych różnic układowych, działanie detektorów faz w tych syntezerach jest identyczne. Do wejść detektorów są doprowadzane sygnały:

f_s — wyjście dzielnika generatora kwarcowego (10 kHz)

f_v — wyjście dzielnika programowanego (10 kHz).

W zależności od częstotliwości sygnałów wejściowych na wyjściu detektora fazy (PD) uzyskujemy następujące stany:

- niski (L), kiedy częstotliwość z wyjścia dzielnika programowanego jest mniejsza od 10 kHz (5 kHz)
- wysoki (H), kiedy częstotliwość z wyjścia dzielnika programowanego jest większa od 10 kHz (5 kHz)
- stan wysokiej impedancji, kiedy częstotliwości na wejściu detektora fazy będą sobie równe i różnica faz między tymi sygnałami będzie stała.

Ten trzeci przypadek odpowiada normalnej pracy synchronicznej, co jest sygnalizowane występowaniem stanu wysokiego na wyjściu LM. Przy braku synchronizacji na wyjściu tym będzie występował stan niski, który powoduje blokowanie układu radiotelefonu, nie dopuszczając do pracy na niewłaściwej częstotliwości.

W tablicy 1 przedstawiono stany logiczne, występujące na wejściu dzielnika programowanego częstotliwości układu MC145106.

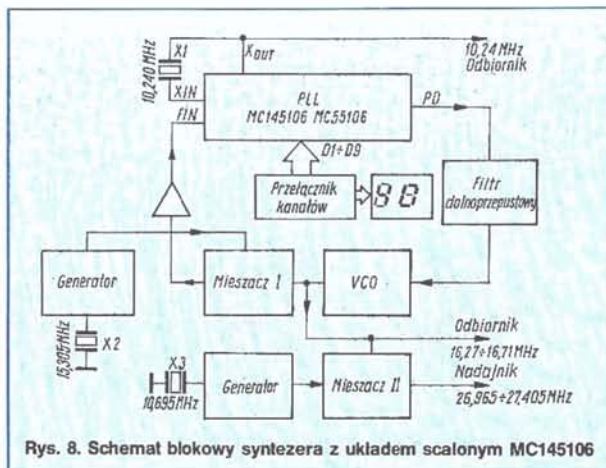
W obydwu układach syntezeru zastosowano następujące oznaczenia:

V_{DD} , V_{SS} — zasilanie układu (5 ÷ 8 V)

X_{IN} , X_{OUT} — wejście i wyjście generatora (rezonatora kwarcowego) 10,24 MHz

Tablica 1. Stany logiczne wejścia dzielnika MC145106

Kanał	Wejścia dzielnika programowanego								
	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1
1	L	L	L	L	L	L	L	L	H
2	L	L	L	L	L	L	L	H	L
3	L	L	L	L	L	L	L	H	H
4	L	L	L	L	L	L	H	H	L
...									
511	H	H	H	H	H	H	H	H	H



Rys. 8. Schemat blokowy syntezy z układem scalonym MC145106

X/2 — wyjście dzielnika przez 2 (5,12 MHz)
 LM — wyjście sygnalizujące stan pętli (H — zamknięta, L — otwarta)
 PD — wyjście detektora fazy do podstrajania generatora VCO
 FIN — wyjście dzielnika programowanego (150 mV)
 5/10 — zmiana stopnia podziału dzielnika kroku (H — podział przez 2⁹, L — podział przez 2¹⁰)
 TX — przełącznik nadawanie/odbiór (L — nadawanie, H — odbiór)
 HOLD — wybór rodzaju pracy (H — normalna praca, L — zapamiętanie numeru kanału bez jego wyświetlania, tzw. praca stand by)
 INIT — kasowanie ("0")
 TEST — punkt testujący wejście
 SA ÷ SG — drivery wyświetlacza siedmiosegmentowego

Tabela 2. Częstotliwości pracy radiotelefonu CB

Kanał Nr	Częstotliwość [MHz]	Kanał Nr	Częstotliwość [MHz]	Kanał Nr	Częstotliwość [MHz]	Kanał Nr	Częstotliwość [MHz]
1	26,965	11	27,085	21	27,215	31	27,315
2	26,975	12	27,105	22	27,225	32	27,325
3	26,985	13	27,115	23	27,235	33	27,335
4	27,005	14	27,125	24	27,245	34	27,345
5	27,015	15	27,135	25	27,255	35	27,355
6	27,025	16	27,145	26	27,265	36	27,365
7	27,035	17	27,155	27	27,275	37	27,375
8	27,045	18	27,165	28	27,285	38	27,385
9	27,055	19	27,175	29	27,295	39	27,395
10	27,065	20	27,185	30	27,305	40	27,405

D1, D2 — wyjścia sterujące kluczami wyświetlaczy (150 Hz)
 K01 ÷ K03 — wyjścia matrycy klucza (75 Hz)
 BEEP — wyjście układu dźwiękowej sygnalizacji załączonych funkcji.

Schemat blokowy kompletnego syntezy radiotelefonu CB z wykorzystaniem układu scalonego MC145106 przedstawiono na rys. 8.

Syntezator wymaga trzech rezonatorów kwarcowych:

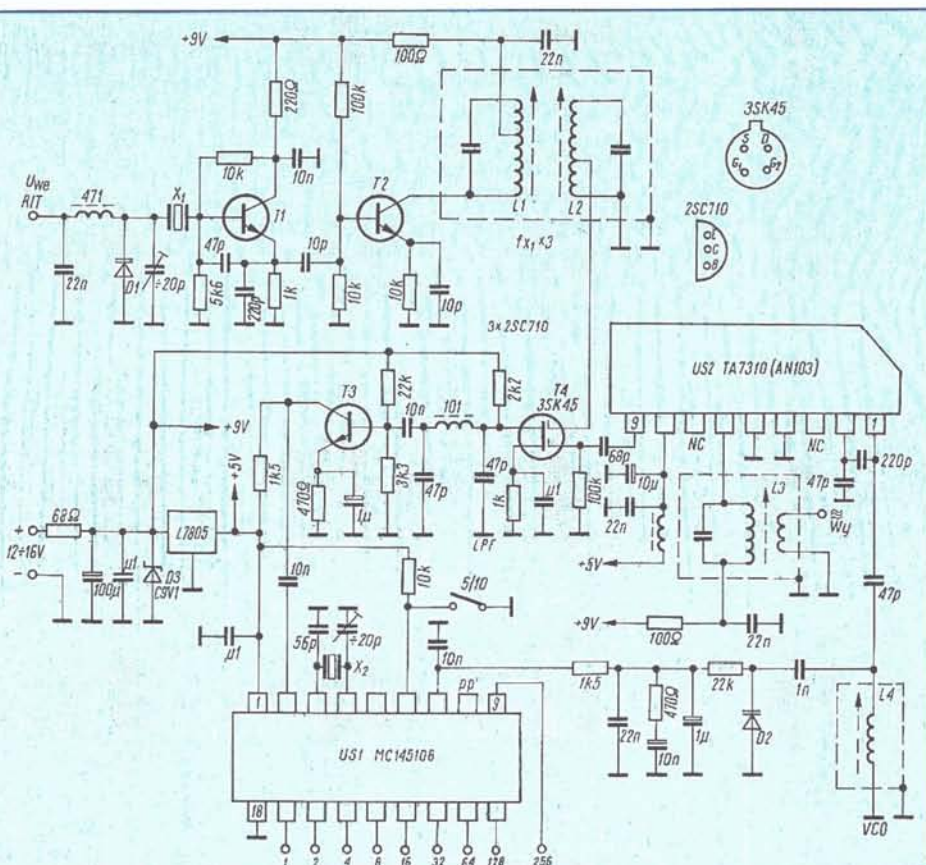
X1 = 10,240 MHz (ustala częstotliwość międzykanałową 10 kHz oraz służy jako sygnał do drugiej przemiany częstotliwości odbiornika)

X2 = 15,305 MHz (generator dodatkowy)

X3 = 10,695 MHz (generator pomocniczy nadajnika).

Układ VCO wytwarza sygnał pierwszej przemiany częstotliwości odbiornika w zakresie 16,27 ÷ 16,71 MHz. Częstotliwość wejściowa dzielnika programowanego jest uzyskiwana przez zmieszanie częstotliwości VCO z częstotliwością generatora dodatkowego. Na wyjściu mieszacza zostaje wydzielony sygnał o częstotliwości w zakresie 0,96 ÷ 1,4 MHz. Na przykład, jeżeli radiotelefon jest nastawiony przełącznikiem na kanał 1 (26,965 MHz), to VCO musi wytwarzać sygnał o częstotliwości 16,27 MHz, a na wyjściu dzielnika programowanego występuje sygnał 0,96 MHz. Aby uzyskać powyższe wartości dzielnik syntezy musi być zaprogramowany na podział przez 96. W drugiej skrajnej częstotliwości pracy dzielnik musi dzielić przez 140.

Sygnał nadajnika jest uzyskiwany przez zmieszanie częstotliwości VCO z częstotliwością generatora pomocniczego 10,695 MHz. Poszczególnym kanałom odpowiadają częstotliwości pracy radiotelefonu przedstawione w tabeli 2. Jest to tzw. "podstawowa czterdziestka" obowiązująca również w Polsce. Z zestawienia tego widać, że brakuje pięciu kanałów o częstotliwościach: 26,995- 27,045- 27,095- 27,145 i 27,195 MHz, które zgodnie z przepisami nie są przeznaczone do prowadzenia łączności CB. Są to "dziury kanałowe", wykorzystywane m.in. do sterowania radiomodeli, urządzeń alarmowych czy medycznych. Łatwo zauważyć, że aby uzyskać możliwość pracy na innych "czterdziestkach" pasma CB, należy wymienić rezonator kwarcowy X2 na taki, którego częstotliwość będzie mniejsza lub większa od pierwotnej o 900 kHz



Rys. 9. Schemat syntezy z układem scalonym MC145106

(lub wielokrotność). Równie ten sam efekt można osiągnąć przez inne zaprogramowanie dzielnika wejściowego syntezy. Podane powyżej sposoby zmiany podzakresów są wykorzystywane w radiotelefonach mających kilka "czterdziestek" (PRESIDENT LINCOLN, SUPERSTAR 2200).

Schemat syntezy (bez stopnia mieszacza nadajnika) przedstawiono na rys. 9. Układ taki jest wykorzystywany w radiotelefonach pracujących w zakresie $26,075 \div 28,635$ MHz z jedną częstotliwością pośrednią 7,8 MHz. Właściwy układ syntezy tworzy układ scalony US1 (MC145106) wraz z rezonatorem X2 (10,240 MHz). Mieszacz oraz generator VCO wraz z separatorem zrealizowano z układem scalonym US2 (TA7310). Obwód generatora VCO stanowi cewka L4, podstrajana diodą pojemnościową D2 w zakresie $33,875 \div 36,435$ MHz. Wyjście sygnału VCO do mieszacza odbiornika i nadajnika odbywa się przez uzwojenie sprzęgające obwodu z cewką L3. Sygnał VCO jest doprowadzany również do drugiej bramki tranzystora MOSFET T4 (3SK45) pracującego jako mieszacz. Do pierwszej bramki tego tranzystora jest doprowadzany sygnał z obwodów L1, L2 potrająca częstotliwości (T2). Układ generatora dodatkowego jest wykonany z tranzystorem T1. Częstotliwość stabilizowana rezonatorem X1 jest różna w zależności od rodzaju emisji radiotelefonu:

AM, FM — 11,2850 MHz

USB — 11,2858 MHz

LSB — 11,2842 MHz

Wartości te są uzyskiwane dzięki odpowiednim wartościom napięcia stałego, doprowadzonego do diody pojemnościowej. W przypadku LSB i USB napięcie to jest zmieniane potencjometrem (RIT, CLARIFIER) umożliwiającym niewielką zmianę częstotliwości kanału.

Na wyjściu mieszacza (dren tranzystora T4) zostają wydzielone przez filtr dolnoprzepustowy częstotliwości różnicowe w zakresie $20 \div 2580$ kHz. Tranzystor T4 pracuje jako wzmacniacz tej częstotliwości różnicowej, dopasowując też wyjście mieszacza do wejścia programowanego dzielnika częstotliwości (końcówka 2 układu MC145106). Dzielnik ten jest sterowany przez układy sumatorów czterobitowych oraz odpowiednio połączony przełącznik obrotowy. Poszczególne stany wejściowe dzielnika są zgodne z tabelą 1.

Częstotliwość nadajnika jest uzyskiwana podobnie jak w układzie z rys. 8 z tym, że generator sterowany rezonatorem X3 wytwarza inne częstotliwości w zależności od rodzaju emisji:

AM, FM — 7800 kHz

USB — 7797,5 kHz

LSB — 7802,5 kHz

Opisany wyżej układ może być przez doświadczonych Czytelników przystosowany do innych radiotelefonów CB, w tym krajowych ECHO, TUKAN czy RD3109, jak również do pracy w pasmie UKF $144 \div 146$ MHz (czy $430 \div 440$ MHz). Chcąc uzyskać przesunięcie międzykanałowe 25 kHz można syntezer ustawić na odstęp międzykanałowy 5 kHz (końcówka 6 MC145106), a częstotliwość wyjściową VCO powielić pięciokrotnie. W celu wyeliminowania powielania i uzyskania odstepu międzykanałowego 12,5 kHz wystarczy tylko wymienić rezonator kwarcowy X2 na inny o wartości 12,8 MHz. Przez zastosowanie rezonatora 6,4 MHz można uzyskać odstęp międzykanałowy 6,25 kHz.

Układ amatorskiego syntezy UKF, wykorzystującego układ scalony stosowany w syntezach CB, będzie przedstawiony wraz z innymi syntezami UKF w jednym z kolejnych numerów Radioelektronika. □

podzespoły elektroniczne



Monolityczne przekaźniki półprzewodnikowe ze sprzężeniem optycznym (1)

Marek Dras

Przekaźniki elektromechaniczne od około piętnastu lat coraz częściej są zastępowane monolitycznymi przekaźnikami półprzewodnikowymi (ang. Solid State Relay). W przekaźnikach tych zestyki mechaniczne zastąpiono tranzystorami polowymi, fototryzorami lub triakami.

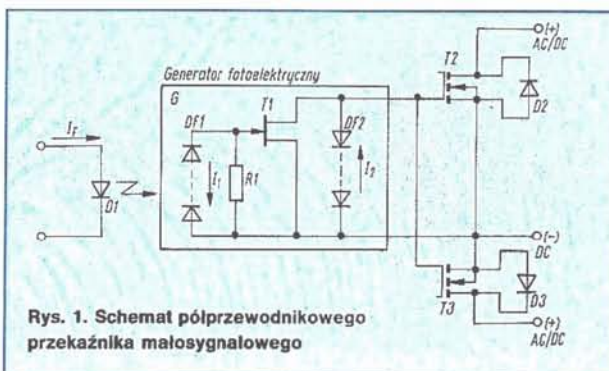
Wśród przekaźników półprzewodnikowych najliczniejszą grupę stanowią przekaźniki, w których wyjściowy obwód sterowania jest sprzężony optycznie z wyjściowym układem wykonawczym. Stąd nazwa: przekaźniki półprzewodnikowe ze sprzężeniem optycznym (PPSO). Przekaźniki te są również znane pod nazwami: Opto-Coupled MOS-FET Relays, OPTO MOS Solid State Relay. PPSO jako pierwsza, ok. 1970 r. wprowadziła na rynek firma Theta J. z Wakefield USA, będąca oddziałem C.P. Clare International. W latach osiemdziesiątych przekaźniki tego typu zaczęły produkować również firmy: NEC i Toshiba z Japonii oraz Teledyne, International Rectifier, Grayhill i AT and T z USA. W pierwszej części niniejszego artykułu zostaną opisane przekaźniki małosygnałowe, przenoszące sygnały stało- i zmiennoprądowe, a w drugiej części — przekaźniki przenoszące sygnały zmiennoprądowe średniej mocy o natężeniu do kilkunastu amperów.

Przekaźniki małosygnałowe

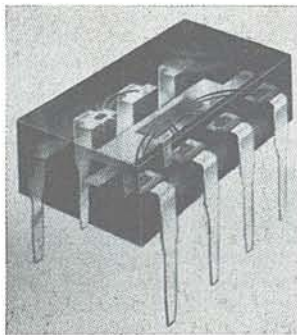
Zasada działania PPSO będzie opisana na przykładzie przekaźnika typu OPTOMOS firmy C.P. Clare. Przekaźnik ten służy do przełączania sygnałów stało- i zmiennoprądowych o natężeniu do 0,3 A. Przekaźnik (rys. 1 i 2) składa się z: diody

elektroluminescencyjnej D1, generatora fotoelektrycznego G i elementów przełączających z tranzystorami MOSFET (tranzystory T2, T3). Dioda elektroluminescencyjna D1, przy przepływie przez nią prądu sterującego I_F , oświetla światłem podczerwonym fotoogniwo generatora G. Generator ten zawiera dwa zespoły fotoogniw: DF1 o DF2, które przetwarzają światło na prąd I_1 i I_2 . Bez oświetlenia fotoogniwa DF2, są zwierane przez złączowy tranzystor polowy T1, z zubożanym kanałem. Tranzystor ten w stanie normalnym (bez zasilania) przewodzi.

Pod wpływem oświetlenia fotodiody DF1 zaczynają ładować prądem I_1 pojemność bramka-źródło tranzystora polowego



Rys. 1. Schemat półprzewodnikowego przekaźnika małosygnałowego



Rys. 2. Widok konstrukcji wewnętrznej przełącznika półprzewodnikowego

ność bramka-źródło, złączonego tranzystora polowego T1 rozładowuje się przez rezystor R1, powodując przewodzenie tranzystora T1, co z kolei powoduje rozładowanie pojemności bramka-źródło tranzystorów polowych T2 i T3. W wyniku tego oba tranzystory T2 i T3 zostają zatkane.

Dioda elektroluminescencyjna D1 z arsenku galu emituje światło podczerwone, ponieważ fotoogniwa krzemowe mają dużą czułość dla światła czerwonego i podczerwonego. Fotoogniwo krzemowe uzyskuje się ze złącza typu p-n. Gdy jest ono oświetlone, wolne nośniki ładunku (elektrony) przemieszczają się w kierunku obszaru o większym potencjale (krzem typu N) i napięcie dyfuzyjne na złączu obniża się. W wyniku tego na fotoogniwie powstaje napięcie około 0,5 V. W celu zwiększenia oświetlenia fotoogniw są one sprzężone z diodą elektroluminescencyjną za pomocą odpowiednio ukształtowanej transparentnej żywicy silikonowej.

W odróżnieniu od optoizolatorów, w których nie jest wymagane maksymalne przejście światła z diody sterującej, tu trzeba przejść jak najwięcej energii świetlnej z diody sterującej i doprowadzić ją do fotoogniwa, by uzyskać dużą szybkość działania i jednocześnie małą moc sterowania (rzędu 2 mW). Z tego wynika, że jedynym źródłem energii zasilającej elementy sterujące przełącznika jest dioda elektroluminescencyjna.

Tranzystory MOSFET mają strukturę typu pionowego z bramką polikrzemową. Dzięki temu uzyskuje się małą rezystancję źródło-dren w stanie przewodzenia oraz wysokie dopuszczalne napięcie w stanie zatkania. Tranzystory wyjściowe w PPSO mogą być z kanałem zubożonym i mają wtedy małą rezystancję źródło-dren, gdy nie występuje dodatnie napięcie między bramką i źródłem. Może być również z kanałem wzbogacanym i wtedy mają małą rezystancję źródło-dren, gdy napięcie między bramką i źródłem jest dodatnie. Właściwość ta sprawa-

wia, że w PPSO tranzystory wyjściowe mogą przewodzić prąd również, gdy nie jestysterowana dioda elektroluminescencyjna.

Na rys. 3 przedstawiono typową charakterystykę takich tranzystorów i ich symbole.

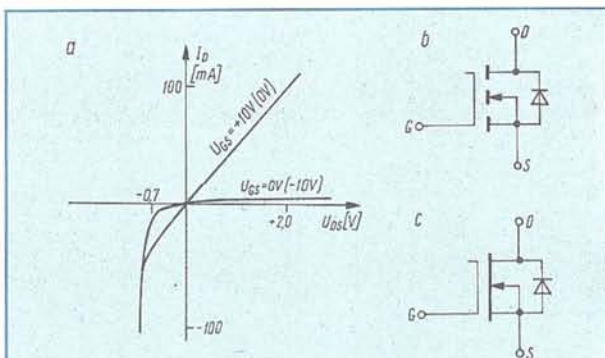
Dodatkowe diody D2, D3, dołączone równolegle do źródła i drenu, są diodami uzyskiwanymi automatycznie przy wytwarzaniu tranzystorów MOS. W celu uzyskania jak najmniejszej rezystancji tranzystorów wyjściowych T2, T3 zastosowano domieszkowanie krzemu, które zmniejsza jego rezystywność oraz zastosowano duże kryształy tranzystorów, co powoduje jednak wzrost pojemności wejściowych i wyjściowych tranzystora, a z tym jest związany większy czas włączania i wyłączania.

Na rys. 4a przedstawiono zalecane polaryzacje przy przełączaniu sygnałów stałoprądowych. Przy przełączaniu sygnałów zmiennoprądowych obciążenie jest dołączone do wyprowadzeń A i C. Wyprowadzenie B nie jest wtedy wykorzystywane.

Przy przełączaniu sygnałów stałoprądowych obciążenie może być również dołączane do wyprowadzeń A i C, lecz dla uzyskania mniejszej rezystancji przełącznika w stanie przewodzenia lepiej połączyć równolegle oba wyjściowe tranzystory MOSFET (rys. 4b). Rezystancja przewodzenia maleje wtedy ponad dwa razy i w niektórych typach przełączników wynosi tylko 2 Ω. Uzyskuje się przez to zwiększenie dopuszczalnego przenoszonego prądu. Przy przewodzeniu sygnałów stałych lub zmiennych przełącznik ma liniową charakterystykę prądowo-napięciową dla dodatnich i ujemnych wartości napięć i prądów (rys. 5). Występuje jednak na niej zmiana kąta nachylenia α charakterystyki, związana z tzw. efektem diodowym. Wywołuje go obecność diod D2 i D3 (rys. 6). Ze wzrostem napięcia przełączanego przez przełącznik, gdy na zastępczej rezystancji tranzystora wynoszącej około 12,5 Ω wystąpi spadek napięcia ponad 0,5 V, zaczyna przewodzić dioda połączona równolegle z tranzystorem i wtedy wypadkowa rezystancja między zaciskami A i C maleje z 25 Ω do 16,5 Ω co daje w efekcie niewielkie załamanie się charakterystyki (rys. 5). Na rezystancję przewodzącego zestyku ma wpływ temperatura otoczenia (rys. 7a). Temperatura otoczenia decyduje również o dopuszczalnej mocy przenoszonej przez przełącznik (rys. 7b).

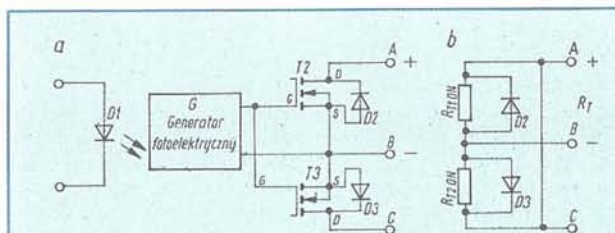
Szybkość działania PPSO zależy od pojemności źródło-bramka CT1, tranzystora polowego złączowego T1, oraz od pojemności źródło-bramka CT2, CT3 wyjściowych tranzystorów MOSFET. Szybkość działania jest związana głównie z czasem włączania, na który decydujący wpływ ma rozładowanie pojemności CT1 tranzystora T1 ponieważ kiedy tranzystor T1 już przewodzi, to pojemności CT2, CT3 rozładowują się szybko. Powyższe zależności dotyczą tranzystorów T2 i T3 normalnie załączanych (kanał wzbogaczony). Gdy są one kanałem zubożonym, wtedy czas włączania t_{ON} jest krótki, a czas wyłączania t_{OFF} długi. Tranzystor T1 spowalnia działanie układu przełącznika, gdy dioda D1 zaczyna emitować światło, a fotoogniwo wytwarzać napięcie, które zatka tranzystory T2 i T3 (rys. 8, 9 i 10).

Czasy włączania i wyłączania przełącznika maleją ze wzrostem



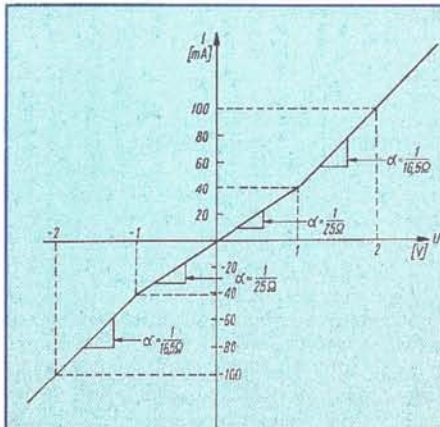
Rys. 3. Charakterystyki tranzystorów MOSFET

a - charakterystyka prądowo-napięciowa (bez nawiasów napięcia dla tranzystorów z kanałem wzbogaczonym, w nawiasach dla tranzystorów z kanałem zubożonym), b - symbol tranzystora MOSFET z kanałem wzbogaczonym, c - symbol tranzystora MOSFET z kanałem zubożonym

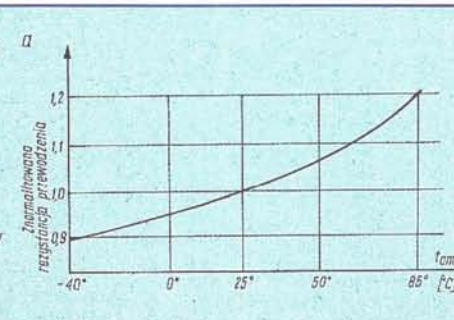


Rys. 4. Zasada polaryzacji tranzystorów MOSFET na wyjściu przełącznika

a - schemat podstawowy, b - schemat zastępczy (R_{T1ON} , R_{T2ON} - rezystancje zastępcze przewodzących tranzystorów T1, T2)

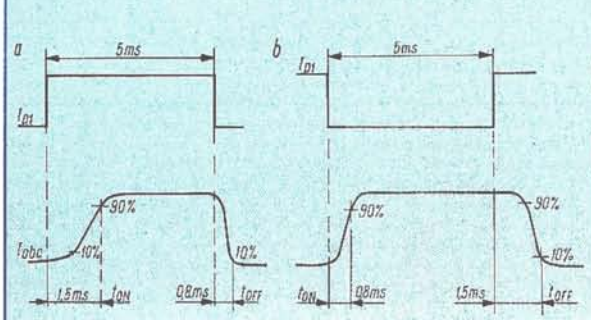


Rys. 5. Charakterystyka prądowo-napięciowa przełącznika

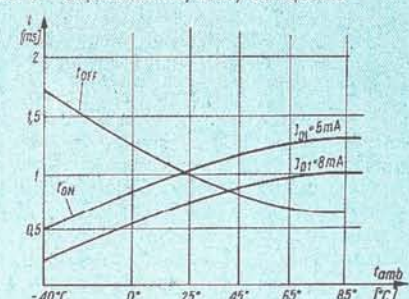


Rys. 7. Zależność od temperatury otoczenia
a - zmiany rezystancji dla kierunku przewodzenia. b - dopuszczalnej mocy obciążenia

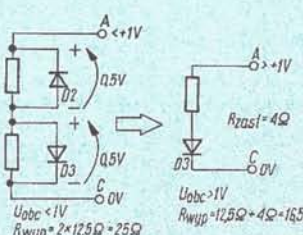
Rys. 8. Czasy przełączania dla przełączników LBA z tranzystorami wyjściowymi z kanałem zubożonym



tem. prądu diody D1 oświetlającej fotoogniwo. Przełączanie przełączników półprzewodnikowych może odbywać się z maksymalną częstotliwością 8 ÷ 10 kHz. Przełączniki PPSO mają ograniczoną moc przenoszonych sygnałów. Przy przenoszeniu zbyt dużych prądów tranzystory MOSFET nagrzewają się i wtedy rezystancja rezystora R1 maleje, powodując zmniejszenie przewodności tranzystorów wyjściowych. Przy maleniu temperatury wewnątrz przełącz-



Rys. 9. Czasy przełączania dla przełączników LBA z tranzystorami wyjściowymi z kanałem wzbogacającym



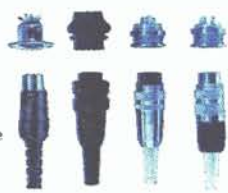
Rys. 6. Schemat zastępczy stopnia wyjściowego przełącznika z uwzględnieniem efektu diodowego

Rys. 10. Przebiegi czasowe dla przełączników z wyjściowymi tranzystorami MOSFET
a - z kanałem wzbogacającym, b - z kanałem zubożonym

nika przewodność tranzystorów zwiększa się. W ten sposób przełączniki mają wewnętrzne zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem temperatury, spowodowanym przewodzonym prądem. Poza tym mają dodatkowy wewnętrzny układ ograniczenia prądu przewodzonego przez tranzystory wyjściowe MOSFET. Przełączniki typu OPTOMOS firmy C.P. Clare są produkowane w obudowie typu DIL sześciokońcówkowej lub ośmiokońcówkowej.

ZŁĄCZA OKRĄGŁE WIELOSTYKOWE

- 1-12 styków, 250 V, 3...5 A, IP40 i IP67
- wielostykowe złącza przemysłowe
 - 3-128 styków, 380 V~, 8-70 A, IP54 i IP65
 - okrągłe 1-52 styków, 200-3000 V~, 13-150 A
 - okrągłe 2-28 styków, 350 V~, 16 A IP65
- złącza do kabli płaskich i kable płaskie
- złącza DIN41612 i DIN41617 (EUROCARD)
- złącza szufladowe
- złącza wysokiej częstotliwości
 - BNC, N, SMA, SMB, SMC, TNC, TWIN, TRIAX i inne
 - adaptory, terminatory, narzędzia
- złącza lotnicze i militarne
- złącza światłowodowe



firmy **Amphenol-CORPORATION**

PRZEKAŹNIKI PÓŁPRZEWODNIKOWE

- z izolacją optyczną do przełączania sygnałów stało- i zmiennoprądowych
- przełączanie bez elementów ruchomych
- bezpośrednie sterowanie z układów TTL i CMOS
- przełączanie sygnałów do 400 V i 400 mA z wewnętrznym zabezpieczeniem przed przeciążeniem
- częstotliwość przełączania do 500 Hz
- wersje jako czujniki prądów w obwodach
- przełączniki kontaktronowe na kontaktronach suchych i nawilżanych rtecą
- przełączniki półprzewodnikowe z izolacją optyczną do przełączania prądu zmiennego do 15 A

- odgromniki miniaturowe do zabezpieczania układów i urządzeń przed przepięciami oraz wyładowaniami elektrostatycznymi i atmosferycznymi

firmy **CP Clare INTERNATIONAL**

- Oferuje Radiotechnika jako oficjalny przedstawiciel firmy AMPHENOL GmbH Austria i C.P. CLARE Belgia a ponadto oferuje własne wyroby
- OSCYLOSKOPY ELEKTRONICZNE
 - ELEKTRONICZNE DIAGNOSKOPY SAMOCHODOWE
 - ANALIZATORY SPALIN SAMOCHODOWYCH
 - ULTRADŹWIĘKOWE ODSTRASZACZE GRYZONI



radiotechnika

UL. H. SIENKIEWICZA 6, 50-335 WROCŁAW TEL. 22-86-91 DO 97, TLX 07112228, TEL/FAX 22-46-55
RO/039/92

Odbiornik telewizyjny BS950.2 SELECO (2)

Krzysztof Lemiech

Blok fonii

Na wejściu Z5 (rys. 3) otrzymujemy sygnały nośne o częstotliwości 5,5 i 5,74 MHz zmodulowane sygnałami fonii stereo lub dwoma dźwiękami wg standardu obowiązującego w RFN. Po demodulacji nośnych w jednakowych demodulatorach US902 i US903 typu U829B sygnały m.cz. są doprowadzone do jednej pary wejść przetwornika a/c fonii US905-ADC2300E. Do drugiej pary wejść doprowadza się sygnały m.cz. z eurozłącza. Układ przetwornika zawiera 5 analogowych przełączników źródeł sygnału zapewniających niezbędne przełączenie między czterema wejściami analogowymi a dwoma wyjściami cyfrowymi (k10 i k11) i dwoma analogowymi wyjściami do eurozłącza (k22 i k23), analogowy dekodery stereofoniczny oraz dwa modulatory gęstości impulsów (PDM). Na obu wyjściach k10 i k11 pojawiają się 1-bitowe strumienie danych przesyłanych z maksymalną częstotliwością 4,7 MHz. Dzięki tak znacznej szybkości próbkowania stosunek sygnału do szumu dla całego systemu jest porównywalny z konwencjonalnym 13-bitowym przetwornikiem a/c.

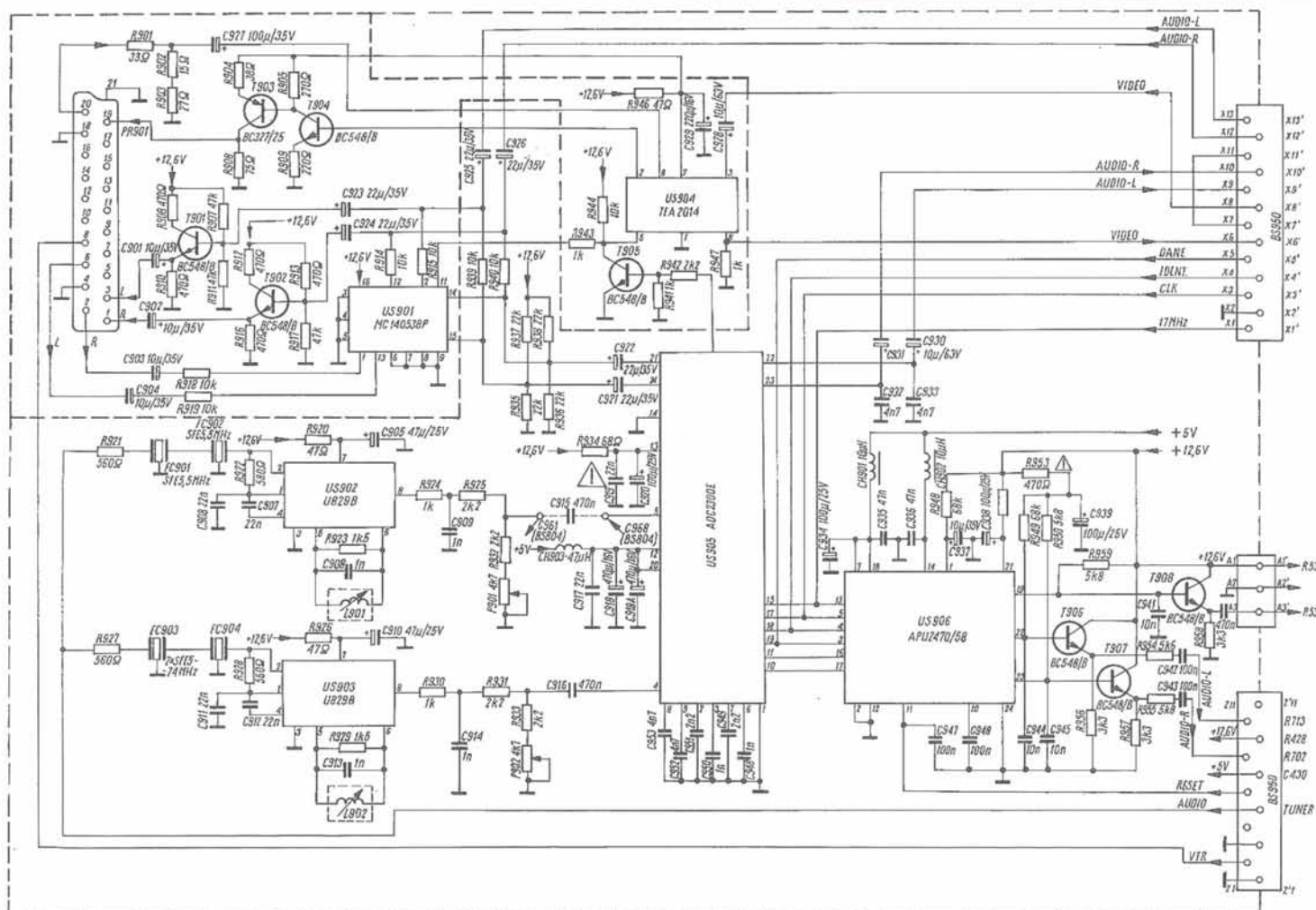
Cyfrowe dane obu kanałów są następnie doprowadzone do wejść procesora fonii US906-APU2470. Procesor ten odbiera dane w dwóch różnych formatach:

a) dwa 1-bitowe strumienie impulsów o zmiennej gęstości z przetwornika ADC2310E,

b) S Bus do innych przetworników, np. D2-MAC, NICAM.

W omawianej konfiguracji procesor przetwarza tylko dane w formacie a. Polega to na wstępnej cyfrowej filtracji, w wyniku której otrzymuje się dwa strumienie 16-bitowych danych PCM próbkowanych z częstotliwością ok. 35 kHz oraz 11-bitowy sygnał identyfikacji rodzaju transmisji wg standardu RFN. Po przejściu przez układ usuwający składową stałą i cyfrowy filtr preemfazy, kodowane sygnały obu kanałów zostają przełączone w specjalnej matrycy do dalszej obróbki w kanale głównym sterującym głośniki i pomocniczym dla słuchawek. Dalsza obróbka sygnału w torze głównym obejmuje cyfrową regulację głośności, tonów niskich i wysokich, szerokości bazy, balansu i pseudostereo. Na końcu toru znajdują się dwa przetworniki c/a objęte analogową regulacją głośności. Do wyjść k22, k23 są dołączone kondensatory C944 i C945 realizujące deemfazę 50 μ s oraz wtórnik separujący.

W uproszczonym torze dla słuchawek, regulacji podlega tylko głośność i balans. Do wyjść k19 i k20 dołącza się również kondensatory deemfazy i wtórnik. W tej realizacji tor obsługuje tylko słuchawki monofoniczne przez wzmacniacz US51-TBA820M. W torze głównym fonii zastosowano wzmacniacze mocy hifi US701 i US702 o mocy wyjściowej zależnej od modelu odbiornika. Dołączone do wejść wzmacniaczy tranzystory T701 $\rightarrow$ T703 służą do tłumienia trzasków powstających podczas włączania i wyłączania odbiornika. □



Rys. 3. Schemat bloku fonii BS761.0

AUDIO-HI-FI-VIDEO

MiniDisc ante portas

Cezary RUDNICKI



Zapisujący minidyskofon przenośny i minipłyty, nagrana i czysta

Minipłyta MD znajdzie się w sklepach w Japonii w listopadzie i w grudniu w Europie — poinformowała firma Sony Europe International na konferencji prasowej poświęconej minipłytom i ich odtwarzaniu, czyli technice MD (MiniDisc). W konferencji wzięli udział szefowie firmy Norio Ohga — naczelny dyrektor z Japonii, Michael P. Schulhof — dyrektor oddziału amerykańskiego i Jack Schmuckli — dyrektor oddziału europejskiego oraz inżynierowie i przedstawiciele handlowi z wielu krajów Europy a wśród nich pani Yoshiko Nonogaki z Frankfurtu, odpowiedzialna za rynek polski. Przyjechało około 200 dziennikarzy, głównie prasy technicznej i muzycznej, z całej Europy, w tym 6 z Polski.

Konferencję otworzył pan Norio Ohga słowami: "Dziesięć lat temu miałem zaszczyt spotkać się tu, w Salzburgu, z Mistrzem von Karajanem by mu przedstawić płytę kompaktową — krążek, który zrewolucjonizował świat muzyki". Od tego czasu cyfrowy dźwięk płyty kompaktowej został zaakceptowany przez około 200 milionów posiadaczy odtwarzaczy płyt kompaktowych na całym świecie. Płyta kompaktowa stała się nie tylko przedmiotem zachwytu miłośników muzyki ale również przyniosła ożywienie przemysłu "konserw muzycznych".

Jednak blisko 80% właścicieli odtwarzaczy słucha swoich płyt kompaktowych wyłącznie w domu, podczas gdy magnetofony w 90% są używane w samochodach i poza

domem. Nowa technika umożliwi "wyjście z domu" z muzyką wysokiej jakości i tworzenie własnych programów.

Od czasu pierwszych ubiegłorocznych wzmianek o przystąpieniu do opracowania nowej techniki MD zrobiono wiele w zakresie opracowania urządzeń zapisujących i odtwarzających (hardware) oraz przygotowania produkcji minipłyty (software). (Pojęcia stosowane do niedawna wyłącznie w technice komputerowej, takie jak hardware i software zadomowiły się tutaj na dobre. Jest to wynikiem przejęcia na rzecz techniki audio-wizualnej osiągnięć i pojęć techniki cyfrowej). Przedstawiono cztery rodzaje urządzeń służących do nagrywania i odtwarzania, zwanych minidyskofonami, a mianowicie:

- minidyskofony przenośne,
- minidyskofony stacjonarne,
- minidyskofony samochodowe,
- minidyskofony domowe (deck).

Najważniejszą cechą techniki MD jest miniaturyzacja, na płycie o średnicy 6,4 cm mieści się program trwający nawet 74 minuty. Osiągnięto to dzięki zastosowaniu nowej techniki zagęszczania zapisu ATRAC (adaptive transform acoustic coding) uwzględniającej takie zjawiska wynikające z psychofizjologii słuchu, jak próg słyszalności i efekt maskowania. Próg słyszalności jest najmniejszy dla tonów leżących w okolicy częstotliwości 4 kHz; takie tony są najlepiej słyszane przez człowieka.

Przeprowadzając analizę składowych częstotliwościowych zapisywanych dźwięków wyodrębnia się te, które leżą poniżej progu słyszalności. Na rysunku są przedstawione graficznie widma częstotliwościowe sygnału oryginalnego na wejściu i wyjściu kodera ATRAC. Składowe o amplitudach leżących poniżej krzywej określającej próg słyszalności są eliminowane z sygnału oryginalnego bez utraty jego jakości.

Drugie wykorzystywane zjawisko — efekt maskowania polega na tym, że niemożliwa jest jednoczesna percepcja dwóch tonów, silnego i słabego, o bliskich sobie częstotliwościach. A więc składowe sygnału oryginalnego o małym poziomie, znajdujące się w sąsiedztwie składowych o dużym poziomie, mogą również być wyeliminowane bez utraty jakości rejestrowanego sygnału. Rejestracji podlegają zatem tylko składowe rzeczywiście słyszalne. W rezultacie sygnał akustyczny jest reprezentowany przez zaledwie 1/5 danych cyfrowych, które byłyby niezbędne przy stosowaniu techniki standardowej.

W technice MD uzyskano odporność na wstrząsy. Uzyskano ją przez zastosowanie pamięci cyfrowej, w której zawsze jest przechowywana pewna rezerwa danych cyfrowych, wystarczająca na 3 sekundy trwania muzyki. Dzięki tej właściwości można wykluczyć ciekawe "magiczne" efekty, np. można, na czas krótszy niż 3 sekundy, wyjąć minipłytę z odtwarzacza a słuchacz tego nie zauważy.

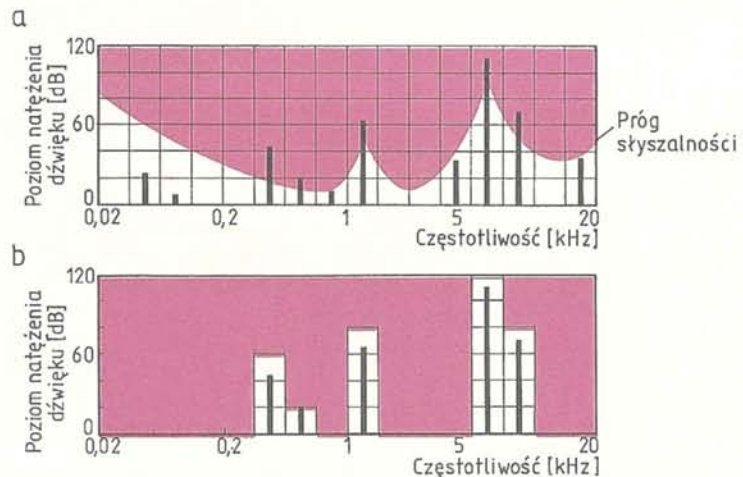
Firma Sony zapowiada, że do końca bieżącego roku na rynku znajdzie się 1,5 miliona minipłyt. Jedną z fabryk jest zlokalizowana w miejscowości Anif koło Salzburga (Austria). Cena modelu przenośnego zapisującego-odtwarzającego nie przekroczy kwoty 1000 DEM, a cena odtwarzacza będzie niższa, już od 750 DEM. Wydaje się, że przy cenie współczesnych przenośnych odtwarzaczy płyt kompaktowych (dużych) 200-400 DEM (w Berlinie), dwukrotnie wyższa cena za wersję zminiaturyzowaną i odporną na wstrząsy, a około trzykrotnie wyższa za urządzenie z możliwością zapisu jest do przyjęcia. Czysta minipłyta (M-O disc — płyta magneto-optyczna) ma kosztować około 15 DEM. W sprzedaży będą również płyty z nagraniami (płyty optyczne), w początkowym okresie ma być ponad 300 tytułów.

Konferencja prasowa w Salzburgu połączona z demonstracją techniki MD rozpoczęła akcję promocyjną mającą na celu przygotowanie potencjalnych użytkowników do korzystania z tej techniki. Firma Sony nie jest w tej akcji sama. Wiele firm wykazało zainteresowanie koncepcją i techniką MD. Znajdują się wśród nich, oprócz Sony Music Entertainment, tacy potentaci jak EMI Music, Warner Music Group, Virgin Records i Bertelsmann Music Group. Do dziś 22 wytwórców urządzeń, 8 producentów oprogramowania i 10 wytwórców czystych mediów zawarło umowy licencyjne dotyczące tej nowej techniki. Producenci nagrań muzycznych zadali, aby nowa technika umożliwiająca bezbłędne przegrywanie programów nie stała się pożywką dla piratów. System SCMS (serial copy management system — system zarządzania kopiowaniem masowym) pozwala na jednokrotne tylko przegranie płyty kompaktowej. Ostatnio w Chicago wielu partnerów Sony brało udział w wystawie i konferencji prasowej świadcząc o ogromnym potencjale grupy MD. O powodzeniu nowej techniki zadecyduje

rynek, obecne wyniki badań marketingowych wskazują na brak tendencji wzrostowych w zakupach kaset magnetofonowych. Począwszy od roku 1989, sprzedaż kaset magnetofonowych w Europie, USA i Japonii wykazuje tendencje spadkowe. Natomiast światowy przemysł nagrań muzycznych, od roku 1982 wykazuje systematyczny wzrost; wartość sprzedanych nagrań wzrosła z 10 do 25 miliardów USD, główny wpływ na to miało wprowadzenie płyty kompaktowej. Wydaje się więc, że technika MD wychodzi naprzeciw oczekiwaniom rynku.

□

Poziom natężenia dźwięku na wejściu (a) i wyjściu (b) kodera ATRAC



PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWE

EKSPORT - IMPORT

45-231 OPOLE UL. OLESKA 71a

tel./fax: (048-77) 28056 tlx: 733423 ATOP PL

Bezpośredni importer podzespołów i urządzeń elektronicznych z Japonii, Hongkongu, Korei, Singapuru i Tajwanu

oferuje w ciągłej sprzedaży:

Części serwisowe

układy scalone (ponad 1500 pozycji),
głowice video VHS (ok. 60 typów),
trafopowielacze, rolki, komplety pasków,
elementy mechaniczne sprzętu video.

Urządzenia elektroniczne

przyrządy pomiarowe, testery głowic
video, wzmacniacze antenowe, lutownice,
detektory ruchu, słuchawki

Elementy elektroniczne

elementy R, L, C, elementy optoelektroniczne,
rezonatory kwarcowe, buzzery, głośniki.

Akcesoria połączeniowe

kable, wtyczki, gniazda, rozgałęźniki, złączki

Kable i akcesoria instalacji telefonicznych

FIRMY WSPÓŁPRACUJĄCE:

Będzin	"RAKATRONIX"	Chrobrego 3	tel. 673069
Częstochowa	"VOLT"	Kościuszki 10	
Gdańsk	"FANKTOR"	Grodza Kamienna 5	tel. 523396
Gliwice	"ELEKTRONIK"	1-go Maja 47	tel. 314720
Kraków	"MONSTER"	Wadowicka 12	tel. 665588 w.5459
Łódź	"SCART"	Piotrkowska 96	tel. 328540
Poznań	"ANALOGIS"	Łąkowa 14	tel. 532531
Rzeszów	"RADIO HOBBY"	Ossolińskich 21	tel. 44998
Ślupsk	"SOAR"	Przemysłowa 100	tel. 28779
Sosnowiec	"RAKATRONIX"	Warszawska 1	tel. 673069
Szczytno	"ETHICON"	Dąbrowskiego 4	tel. 3281 w.156
Tychy	"SOLVE"	Engelsa 48	tel. 274094
Wrocław	"ELEKTRONIK"	Tęczowa 20	tel. 341449

Szczegółową ofertę cenową dostarczamy odbiorcom hurtowym po uprzednim kontakcie telefonicznym lub listownym.

Stałym odbiorcom proponujemy korzystne rabaty i dogodne terminy płatności.

Klientom zainteresowanym zakupem detalicznym polecamy w/w firmy współpracujące.



VECTOR

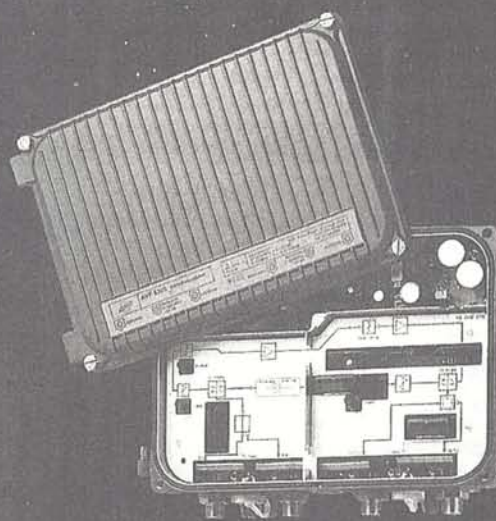
Nowoczesny sprzęt
i solidny partner
to podstawa sukcesu!



SYSTEMY TELEWIZJI KABLOWEJ

- stacje czołowe
- wzmacniacze magistralne i budynkowe
- elementy sieci rozsyłowych

Oferowany sprzęt posiada
homologacje Ministerstwa Łączności



PHU "VECTOR", GDYNIA, ul. SĘDZICKIEGO 13, tel. (058) 20-27-05, fax (058) 20-75-50

Krystyna PRÓSZYŃSKA

DCC podbija świat

Jakkolwiek początek masowej produkcji magnetofonów cyfrowych i kaset kompaktowych DCC (digital compact cassette) zapowiedziano na wrzesień '92, to już na wielu wystawach prezentowano prototypy DCC900 — magnetofonów stołowych, przenośnych i samochodowych. Na wystawie CES (Consumer Electronics Show) w Las Vegas (USA) w styczniu tego roku oferowały ten sprzęt takie firmy, jak: Philips, Marantz, Technics, RCA, Tandy, Sharp, Sanyo-Fischer, BASF i JVC. Kasety DCC były przebojem na stoiskach Philipsa i PolyGramu na wystawie MIDEM'92 w Cannes, gdzie przedstawiciel Philipsa, pod presją zwiedzających, kilka razy dziennie prezentował jakość dźwięku DCC900.

Philips KMG (Key Modules Group) startuje do tej światowej premiery z 500 nagranych tytułami na 2 milionach kaset. PolyGram, w nowej fabryce w Amersfoort w Holandii, ma produkować 30 milionów kaset rocznie, a do końca bieżącego roku 5-6 milionów. Philips Magnetic Media Group z Wiednia zaczyna produkcję pustych kaset na przełomie tego roku i zapowiada 17 milionów kaset na rok.

W październiku 1991 roku powstał oddział KMG w Tokio, w styczniu 1991 roku w San Jose w Kalifornii. Zadbano też o studia nagraniowe, nie tylko w Europie, ale również w USA i Japonii.



Magnetofon DCC firmy Philips. Można na nim również odtwarzać nagrania z analogowych kaset kompaktowych (parametry podano w nr 12/1991 "Re")

Kasety DCC są poddawane różnym badaniom. Ostatnio przeprowadzili testy inżynierowie z angielskiej firmy Decca (lider techniki nagraniowej) i niezależnie w amerykańskiej firmie Delco (odbiorniki samochodowe). Wyniki potwierdziły dotychczasową opinię — nie ma różnicy w odtwarzaniu dźwięku z płyty kompaktowej (CD) i kasety cyfrowej (DCC). Philips zapewnia, że następcami DCC900 będzie po kilku miesiącach — kilka no-

wych modeli. Po roku przewiduje modele midi, mini, osobiste stereo i samochodowe. Wim Wielens, dyrektor ds. marketingu, uważa że DCC będzie sukcesorem analogowej kasety kompaktowej i zapewni rynek trzykrotnie szybciej niż CD. To są przewidywania, jednak DCC jest niewątpliwie bardzo atrakcyjnym produktem, nie tylko dlatego, że oferuje cyfrową jakość dźwięku, ale także nowe korzyści dla biznesu. □

Cyfrowa kaseeta kompaktowa (DCC) Philipsa w porównaniu z analogową (z prawej strony u dołu) — identyczne wymiary



SPOSÓB NA TELEFONY

Standardowe odpowiedzi na wniosek o założenie telefonu są — jak wiadomo — dwie: brak numerów w centrali i/lub przeciążona linia. Jest jednak sposób, aby wyeliminować drugi element tej odpowiedzi. Otóż firma Schrack-Datcom oferuje urządzenie cyfrowe PCM-2, podwajające możliwości linii telefonicznej; umożliwia ono podłączenie do centrali jednocześnie dwóch abonentów na jednej linii. Dzięki zastosowaniu techniki

cyfrowej obaj abonenci mogą nic o sobie nie wiedzieć, może to być np. abonent mieszkaniowy i automat wrzutowy czy fax. Oba aparaty dołącza się do małego pudełka zwanego jednostką abonencką, od której idzie już typowa linia dwuprzewodowa do centrali. Maksymalna odległość od centrali wynosi od 3,5 km przy przewodach Cu 2 x 0,4 mm do 7,5 km przy przewodach 2 x 0,8 mm. Typ centrali nie ma znaczenia. Przepływność toru wynosi 128 kilobitów na sekundę (2 x 64 kb/s), do tego dochodzą sygnalizacje z przepływ-

nością 16 kb/s i synchronizacja 6 kb/s, razem 160 kb/s. Tłumienie linii nie powinno przekraczać 34 dB, a szumy — 6 dB. Stosowany jest kod dwufazowy, bez składowej stałej. Zważywszy na olbrzymi koszt układania kabli, wynalazek oszczędza wielkie pieniądze. A jest to już sprawdzone i w Polsce, bo działa w Częstochowie, gdzie wystąpiły nadmiary numerów na centralach przy niemożności przesłania ruchu po kablach. Firma zapowiada rozwiązania o jeszcze wyższych "mnożnikach". (K)

Co to jest kompatybilność elektromagnetyczna?

Andrzej SOWIŃSKI

Każde urządzenie elektroniczne jest źródłem promieniowania pola elektromagnetycznego, zwanego emisją promieniowania. Jest to często uboczny "produkt" konstrukcji. Ale istnieje też elektromagnetyczna interferencja (ang. skrót EMI), która powstaje na skutek złego wykonawstwa urządzenia. Pola powstałe w wyniku tej interferencji tworzą tzw. elektromagnetyczne "otoczenie" (ang. skrót EMI), na które jest podatne każde urządzenie elektroniczne. Wynikiem mogą być, tzw. duchy na obrazie TV, zakłócenia radiofonii z systemem radia policii, wpływ linii zasilającej na pracę komputera, wpływ pracy układów zapłonowych samochodu na urządzenia RTV, jak również samowzbudzone oscylacje w układach odbiornika lub nadajnika radiowego.

Elektromagnetyczna kompatybilność (ang. electromagnetic compatibility, skrót EMC) ma miejsce wówczas, gdy urządzenie spełnia swoją funkcję bez wprowadzania niedopuszczalnych zakłóceń do elektromagnetycznego otoczenia (czyli na zewnątrz) lub do samych urządzeń. O kompatybilności elektromagnetycznej możemy mówić, gdy urządzenia elektromagnetyczne pracują w pełnej koegzystencji, bez wzajemnego wpływu na siebie. Wymaga to spełnienia odpowiednich warunków projektowania i wykonawstwa.

Właściwości EMI

Źródła interferencji elektromagnetycznej mogą być wewnątrz urządzenia lub systemu, lub poza nim. Przykłady przedstawiono w tablicy.

Źródła EMI można też rozróżniać, jako naturalne lub sztuczne, czyli wytwarzane przez człowieka. Istota EMI opiera się na niepożądanym przewodowym przepływie prądów lub/i napięć lub emisji radiacyjnej, tzn. pól elektrycznych lub/i magnetycznych. Emisja przewodząca występuje na skutek przepływu prądu i zwykle "gromadzi się" na wspólnych przewodach obwodów zasilających. Może wówczas wystąpić bezpośrednia interferencja z innymi urządzeniami przyłączonymi do tej samej sieci zasilającej.

Emisja radiacyjna dotyczy pól elektrycznych promieniowanych przez urządzenia, przy czym pola te mogą być odbierane przez to samo urządzenie, które generuje to pole. Na rysunku 1 przedstawiono różnicę między emisją przewodzącą i radiacyjną.

Wymagania prawne stawiane EMC

Nie ma, jak na razie, przepisów regulujących wymagania niezbędne dla zapewnienia EMC. Obecnie, wymagania takie tworzą zwykle stowarzyszenia przemys-

łowe. Są to lokalne przepisy, niekiedy rządowe lub wreszcie negocjowane porozumienia między zainteresowanymi. Szczególną rolę w EMC odgrywa częstotliwość. W tym celu świat podzielono na trzy regiony:

Region 1 — Europa, Afryka, dawny Związek Radziecki (bez części azjatyckiej), Azja Mniejsza i Półwysep Arabski.

Region 2 — Północna i Południowa Ameryka włącznie z Hawajami.

Region 3 — Australia i pozostała Azja. Podział ten pozwolił na regulację międzynarodowe w zakresie interferencji radiacyjnych między stacjami nadawczymi RTV. Okresowe konferencje pod auspicjami Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej (ang. ITU) korygują i uzupełniają warunki emisji tych stacji. Dotyczy to głównie częstotliwości pracy i mocy nadajników.

Zalecenia techniczne

Odrębny problem, i częstokroć znacznie trudniejszy, stanowi kompatybilność urządzeń elektronicznych, oddziałujących na siebie nie tylko przez emisję radiacyjną lecz także przez emisję przewodzącą.

Brak kompatybilności może być wykryty już w fazie prototypowej produkcji, jednak często na tym etapie spotyka się rozwiązania powierzchowne. A trzeba pamiętać, że rozwiązanie tego problemu później w cyklu projektowym jest bardziej kosztowne i trudne na skutek wzrostu złożoności urządzenia elektronicznego.

Doświadczenia wykazują, że aby uzyskać skuteczną konstrukcję pod względem EMC należy uwzględnić te zagadnienia już w najwcześniejszej, początkowej fazie projektowania i kontynuować we wszystkich następnych fazach. Obejmuje to selekcję podzespołów, projektowanie płytek drukowanych i połączeń, oraz upakowanie i rozmieszczenie elementów urządzenia.

Do kontroli lub usunięcia EMI prowadzą trzy ogólnie znane drogi: uziemianie, ekranowanie i filtrowanie. Każda z tych technik odgrywa odrębną rolę w konstrukcji urządzenia. Na przykład odpowiednie uziemienie może niekiedy warunkować potrzebę ekranowania lub filtracji. Właściwe ekranowanie może z kolei zmniejszać potrzebę filtrowania. Rozpatrzmy te trzy techniki.

Uziemienie

Uziemienie zakłada przewodzącą ścieżkę między dwoma punktami, tworzącą połączenie podzespołów urządzenia między sobą lub do punktów odniesienia, które mogą wyznaczać ziemię (masę). Idealnym poziomem ziemi jest chassis

o potencjale i impedancji zerowej. Może to być odniesienie dla wszystkich sygnałów występujących w przyległych obwodach i układach i być punktem, do którego wszystkie niepożądane prądy mogą być sprowadzane.

Jak powszechnie wiadomo, newralgicznym elementem urządzenia elektronicznego, z punktu widzenia zakłóceń, są wszelkiego rodzaju połączenia. Przez połączenie rozumie się ścieżkę o małej impedancji między dwiema powierzchniami metalowymi. Pojawienie się potencjału między tymi dwiema powierzchniami daje w efekcie EMI. Dobre zaś węzły połączenia stanowią ochronę przed elektrycznym udarem, powrotnym prądem zasilania itp. i minimalizują różnicę potencjałów między urządzeniami.

Istnieją dwa rodzaje połączeń — bezpośrednie i pośrednie. Bezpośrednie stanowi połączenie stałe dwóch elementów metalowych, pośrednie zaś — przez niestały przewodzący wtyk, zacisk itp. Rezystancja prądu stałego połączenia jest często wskaźnikiem jakości połączenia i jest określona jako:

$$R = \frac{l}{\gamma \cdot S}$$

gdzie:

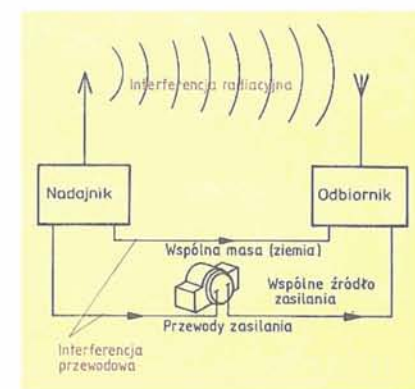
l — długość połączenia,
 γ — jego konduktywność,
 S — powierzchnia przekroju połączenia. Rezystancja połączenia wzrasta ze wzrostem częstotliwości, co jest wynikiem efektu naskórkowości. Wówczas rezystancja

$$R_N = \frac{1}{2\pi a \cdot \delta}$$

gdzie:

a — promień połączenia,
 δ — głębokość naskórkowości. Można przyjąć następujące zalecenia w celu uzyskania skutecznego uziemienia.

Rys. 1. Różnice między emisją przewodzącą i radiacyjną



1. Wszystkie uziemienia muszą być wykonane przez doskonałe połączenia elektryczne między poziomem odniesienia i układami uziemianymi. Należy unikać stosowania różnych materiałów.

2. Przy stosowaniu przewodów wielożyłowych, niewykorzystane żyły należy uziemiać na jednym końcu.

3. Gdy nie udaje się przez uziemienie uzyskać potencjału masy między różnymi połączeniami, należy zastosować dla izolacji transformator.

4. Należy dążyć aby przewody uziemień przebiegały jak najprościej, jak najkrócej, z minimalną liczbą pośrednich węzłów i pętli. Minimalizuje to samoindukcję, a tym samym poprawia masę.

Należy jeszcze pamiętać, że jednym z istotnych źródeł EMI jest złe uziemianie ekranów złączy.

Ekranowanie

Zadaniem ekranowania jest ograniczanie energii promieniowania do określonego obszaru lub zapobieżenie wydostania się tej energii poza ten obszar. Ekran może mieć postać przegród lub "pudełek", jak również postać ekranów kabli i złączy.

Konstrukcja ekranów może być ażurowa lub pełna albo w postaci skrętek, jak w kablach. Efektywność ekranowania jest definiowana jako stosunek pola E_w występującego wewnątrz do możliwego do powstania pola zewnętrznego E_z .

$$S_E = 20 \log_{10} \frac{E_w}{E_z}$$

Do wykonania skutecznego ekranu grubość materiału, z którego jest on wykonany powinna być o rząd wartości większa od wartości głębokości naskórkowości.

Na przykład aluminium ma $\delta = 3,5 \cdot 10^{-7}$ S/m, $\epsilon = \epsilon_0$, $\mu = \mu_0$. Płytkę aluminiową o grubości 0,01 mm ma $S_E = 100$ dB przy 100 MHz. Ponieważ w praktyce obudowa aluminiowa komputera jest znacznie grubsza niż obliczona wyżej, oznacza to, że komputer jest skutecznie ekranowany, zarówno przed promieniowaniem na zewnątrz, jak i z otoczenia. Jednak mimo tak skutecznego ekranu, emisja promieniowania może "wydostawać się" przez otwory w obudowie, takie jak szczeliny, przepusty do stacji dysków, przewody zasilania itp.

Do skutecznego ekranowania przewodów można przyjąć następujące zalecenia:

1. Przy zakończeniu kabla, jego część niezaekranowana powinna być jak najkrótsza, zwykle mniejsza niż 25 mm.

2. Nigdy nie zakończyć ekranowania przewodu na obu końcach. Łączyć ekran tylko na wejściu przewodu.

3. Zawsze łączyć izolacyjne zakończenie ekranowanego przewodu z izolacyjną tulejką, co zapewnia uniknięcie przypadkowego uziemienia.

4. Ekran musi być dokładnie izolowany i nie może być uziemiony lub zwarty z innym przewodem ekranującym, co mogłoby stworzyć pętlę uziemienia.

5. Unikać lub minimalizować przerwy w ekranie, jak np. w łączówkach.

6. Wieloprzewodowe skręcane pary kablowe powinny mieć indywidualny izolowany ekran i odprowadzony przewód dla każdego ekranu.

Filtracja

Filtr elektryczny jest to układ zwartych lub rozproszonych stałych rezystorów, indukcyjności i kondensatorów stanowiących stosunkowo małą impedancję dla określonych częstotliwości lub prądu stałego, natomiast blokujący przejście innych częstotliwości. W ten sposób filtr redukuje znacznie interferencję przewodzenia.

Najbardziej skuteczną charakterystyką filtru jest ocena straty mocy (ang. insert loss) jako:

$$S_F = 20 \log_{10} \frac{U_1}{U_2}$$

gdzie:

U_1 — napięcie wyjściowe sygnału źródła z filtrem w układzie,

U_2 — napięcie wyjściowe sygnału źródła bez filtru.

Do celów EMC zwykle korzysta się z filtrów dolnoprzepustowych i wówczas

$$S_F = 10 \log_{10} (1 + F_2)$$

gdzie:

πfRC dla filtru pojemnościowego

$$F = \frac{\pi fL}{R} \quad \text{dla filtru indukcyjnościowego}$$

gdzie: f — częstotliwość

Inne techniki

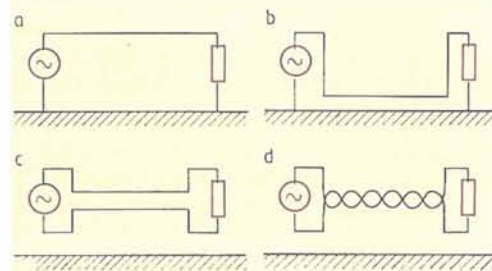
Można jeszcze wskazać dalsze zalecenia, które zmniejszają EMI. Są nimi:

1. Skręcanie par przewodów, co redukuje powierzchnię pętli i tym samym efekt sprzężenia magnetycznego. Ilustruje to rys. 2.

2. Oddzielanie przewodów prowadzących sygnały o różnym poziomie, w szczególności gdy biegną one równolegle względem siebie. Przewody zasilające prądu zmiennego prowadzić najbliżej siebie, jak to możliwe. Ogranicza to znacznie pola promieniowania.

3. Nigdy nie przenosić sygnałów o różnych charakterystykach, takich jak poziom lub szerokość pasma, w tych samych kablach wieloprzewodowych, chyba że są dopuszczalne przesłuchy między kanałami.

4. Układy cyfrowe powinny pracować przy najniższej praktycznie szybkości zegara. Szybkie czasy narastania sygnałów zawierają większe składowe w.c.z., bardziej skłonne do promieniowania. Nawet niewielkie zmniejszenie czasu narastania zegara może ograniczyć szkodliwą emisję.



Rys. 2. Zmniejszanie sprzężenia magnetycznego
a — złe — duża powierzchnia pętli i brak oddzielnej masy (ziemi)
b — lepiej — zmniejszona powierzchnia pętli przez umieszczenie przewodu sygnałowego bliżej masy
c — lepiej — mała powierzchnia pętli i wydzielony przewód powrotny
d — dobrze — skręcone przewody znacznie zmniejszają pętlę

Zakończenie

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) występuje gdy funkcje urządzenia nie wprowadzają do jego elektromagnetycznego otoczenia niedopuszczalnych zakłóceń. Uzyskanie tego w urządzeniach elektronicznych wymaga już na etapie przygotowania rozważanej analizy. EMC staje się problemem coraz bardziej istotnym wobec stałego wzrostu gęstości układów elektronicznych w nowoczesnych systemach komputerowych, łączności, sterowaniu itp. □

EMI wewnętrzna	
Emiter (źródło EMI) zasilanie nadajniki radarowe nadajniki radiokomunikacyjne światła fluorescencyjne system zapłonowy samochodu	Odbiornik czuły na EMI przełączniki odbiorniki radarowe odbiorniki radiokomunikacyjne elementy zasilania odbiornik radiowy w samochodzie
EMI zewnętrzna	
szok świetlny (np. błyskawice) komputery linie energetyczne nadajniki radarowe nadajniki radarowe poliej światła fluorescencyjne nadajniki lotnicze	odbiorniki radiowe odbiorniki TV rytm serca systemy nawigacji lotniczej odbiorniki quasi-radio sterowanie przemysłowe odbiorniki statków



Na Sympozjum Dyrektor Międzynarodowego Doradczego Komitetu Radiokomunikacyjnego (CCIR) pan Richard Kirby został udekorowany przyznaną Mu przez Prezydenta Lecha Wałęsę Złotą Odznaką Orderu Zasługi Rzeczypospolitej Polskiej.

Fot. K. MAZUR

Sto lat temu odkryto możliwość nawiązania łączności drogą bezprzewodową za pośrednictwem fal elektromagnetycznych. Tym samym odkryto możliwość użytkowania widma elektromagnetycznego.

W początkach rozwoju radiotechniki jedynym ograniczeniem użytkowania widma wynikały z właściwości naturalnego ziemskiego środowiska elektromagnetycznego i ówczesnego stanu projektowania i konstrukcji urządzeń radiowych. Dzisiaj możemy powiedzieć, że widmo elektromagnetyczne jest ograniczonym zasobem naturalnym, podlegającym niepożądanym oddziaływaniom elektromagnetycznym.

Oddziaływania te są niezamierzonym efektem pracy urządzeń, funkcjonowania różnych służb wykorzystujących widmo oraz wzajemnego wpływu jednych na drugie. Ogólnie zjawisko określa się jako

Czy widmo elektromagnetyczne jest niezniszczalne?

XI Międzynarodowe Sympozjum Kompatybilności Elektromagnetycznej

zakłócenia i problem ochrony przed nimi, w miarę rozwoju cywilizacji technicznej, nabiera coraz większego znaczenia. Istotne jest aby, urządzenie wykorzystujące zjawiska elektromagnetyczne było zdolne do zadowalającej pracy w danym środowisku elektromagnetycznym bez wprowadzania nadmiernych zakłóceń do tego środowiska i do biosfery. Tę pożądaną zdolność określa się stanem **kompatybilności**.

A oto przykłady wypadków spowodowanych brakiem kompatybilności.

— Wypadek w stalowni w USA. Promieniowanie przenośnego radiotelefonu zakłóciło sterowanie mikroprocesorowe dźwigni, przenoszącej kadz z ciekłą stalą. Przedwczesne otwarcie kadzi spowodowało śmierć jednego robotnika i poważne obrażenia czterech innych.

— Zatopienie brytyjskiego niszczyciela w wojnie o Falklandy. Powodem zatopienia był brak kompatybilności między odbiornikiem radarowego systemu wykrywania obiektów w bliskim obszarze i jednocześnie pracującym nadajnikiem pokładowym do satelitarnej transmisji danych, do naczelnego dowództwa w Anglii. Odbiornik był "ośleplony" i niewykryta rakietą Exocet uderzyła w okręt.

Zjawiska elektromagnetyczne podlegają jedynie prawom fizyki — ignorują bariery administracyjne, granice polityczne i gospodarcze. Dlatego też międzynarodowe kontakty naukowo-techniczne w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej są niezbędne. Przyspieszają one postęp, umożliwiając wymianę aktualnej informacji i osobiste kontakty między specjalistami różnych krajów.

W Europie inicjatywa takich spotkań pojawiła się prawie jednocześnie w Polsce

i w Szwajcarii i zaowocowała dorocznymi sympozjami o zasięgu światowym. Tak więc we Wrocławiu i w Szwajcarii od 1972 r., co dwa lata jest organizowane międzynarodowe sympozjum kompatybilności elektromagnetycznej — jedno z poważniejszych spotkań międzynarodowych w tej dziedzinie.

Właśnie w tym roku w dniach 2–4 września odbywało się już po raz jedenasty. Organizatorami sympozjum było Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Politechnika Wrocławska oraz Instytut Łączności. Patronat nad sympozjum sprawowała Polska Akademia Nauk. Wzięło w nim udział ponad 200 uczestników z całego świata. Wygłoszono 110 referatów na 16 sesjach zwykłych i 12 sesjach zaproszonych. Tematyka sesji obejmowała, między innymi: naturalne i stworzone przez człowieka środowisko elektromagnetyczne (również emisje pochodzenia sejsmicznego) i jego efekty biologiczne; elektromagnetyczną interferencję, jej źródła, technikę pomiaru i redukcję — filtry, uziemianie i ekranowanie oraz zagadnienia kompatybilności w propagacji fal, systemach energetycznych, telekomunikacji przewodowej; zagadnienia normalizacji, standaryzacji i zarządzania. Sympozjum towarzyszyła wystawa techniczna, w której wzięło udział 9 firm, między innymi Rohde und Schwarz, Hewlett-Packard, Tektronix z Wiednia.

Na zakończenie, na postawione w tytule pytanie można odpowiedzieć, że widmo elektromagnetyczne jest jedynym praktycznie niezniszczalnym zasobem naturalnym. Oznacza to, że gdyby w pewnym momencie zawiesić jego użytkowanie, wówczas wróciłoby ono do stanu, w jakim było w chwili odkrycia. ML □

Najmniejszy magnetofon cyfrowy

Firma Sony zaprezentowała na targach CeBIT 1992 zminiaturyzowany magnetofon cyfrowy, nazwany "Scoopman NT-1". Dobra jakość zapisu i oszczędne zużywanie baterii rokuje temu nowemu urządzeniu wiele zastosowań (zapis rozmów podczas konferencji, dokumentowanie ustaleń handlowych, zastosowanie w telekomunikacji itd.).

W magnetofonie zastosowane są mikro-kasety o wielkości znaczka pocztowego z taśmą pokrytą warstwą metali. Poje-

mość kasety jest duża, mieści się na niej ok. 4 godziny zapisu.

W magnetofonie zastosowano nowe rozwiązania przeciwdziałające skutkom wstrząsów. Między innymi zastosowano pamięć o dużej pojemności, do której wprowadza się odczytywane z taśmy dane, a następnie ulegają one uporządkowaniu stosownie do zapisanego oryginału. Magnetofon może pracować bez wymiany baterii do siedmiu godzin.

A.T. □



Technics — odtwarzacze CD

Jerzy JUSTAT

Firma Technics, która wchodzi w skład koncernu Matsushita produkuje odtwarzacze CD, wzmacniacze, magnetofony jedno- i dwukasetowe, equalizery, tuneiry, gramofony, zestawy głośnikowe, radioodtwarzacze samochodowe i Instrumenty muzyczne. Tak jak każda z liczących się firm, Technics ma swoje ciekawe rozwiązania konstrukcyjne, które decydują o popularności i jakości oferowanego sprzętu.

Na naszym rynku najczęściej spotykane modele odtwarzaczy CD, to SL-PS900, SL-PS70, SL-PS50, SL-P370, SL-PG100/A. We wszystkich modelach zastosowano jednobitowy przetwornik cyfrowo-analogowy D/A MASH (multi-stage noise shaping). Do niedawna jeszcze stosowane były drogie wielobitowe przetworniki C/A. Przy małych sygnałach wyraźnie były tu słyszalne szumy powodowane nieliniowością przetwarzania i zniekształceniami skrośnymi przy przechodzeniu sygnału analogowego przez zero. Nowy przetwornik — opracowany przez japończyków z firmy Matsushita oraz korporacji Nippon Telegraph i Telephone — o przetwarzaniu jednobitowym i modulacji szerokości impulsu sygnału cyfrowego PWM (pulse width modulation) daje sygnał analogowy o mniejszym poziomie zniekształceń. Jednocześnie przetwornik jednobitowy jest tańszy w produkcji od przetwornika wielobitowego.

Jednym z czynników dobrego odtwarzania z płyty kompaktowej jest jej jakość i dokładne ustawienie głowicy laserowej względem ścieżek. Dokładne ustawienie wymaga precyzyjnego ogniskowania wiązki oraz przemieszczenia względem rowków.

Ruch głowicy laserowej kontrolują mechanizmy serwo regulacji. Konwencjonalne systemy analogowe współpracują poprawnie z dyskami CD wykonanymi zgodnie z normami.

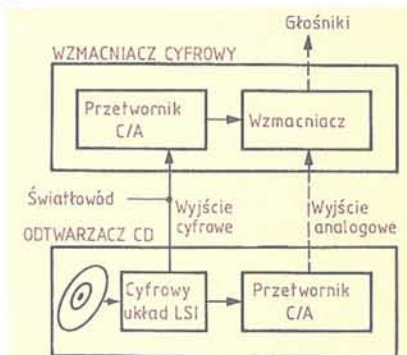
Najmniejsze odstępstwo od normy, takie jak: niecentryczność otworu w płycie, zwichrowanie, zarysowanie lub zabrudzenie, powoduje błędy w odczycie lub go uniemożliwia. Natomiast zastosowanie cyfrowego mechanizmu serwo regulacji umożliwia — za każdym razem, gdy dysk jest zmieniany — śledzenie ustawienia płyty, określenie i przeanalizowanie stopnia uszkodzenia, zabrudzenia lub zarysowania płyty. System cyfrowy mechanizmu serwo regulacji przeprowadza analizę, zapewniającą minimalną korektę ruchu ramienia. W taki system jest

wyposażony model SL-PS900. W celu poprawienia jakości odtwarzanego dźwięku model ten, jak i modele SL-PS50, SL-PS70 ma ulepszoną konstrukcję szufłady na płytę kompaktową. Cały mechanizm jest umieszczony centralnie. Szufłada jest wykonana z materiałów tłumiących drgania i wibrację od napędu.

W omówionych modelach (również w SL-P370) wprowadzono, oprócz tradycyjnych wyjść do dołączenia urządzeń, wyjście optyczne (digital optical link). W konwencjonalnych rozwiązaniach (rys. 1), po przetworzeniu w przetworniku cyfrowo-analogowym (C/A) sygnał analogowy jest przesyłany do wzmacniacza tradycyjnym przewodem współosiowym. Takie przesyłanie może być powodem powstania zakłóceń. Korzystniejszym rozwiązaniem jest umieszczenie przetwornika C/A we wzmacniaczu mocy i przesyłanie cyfrowego sygnału z płyty światłowodem.

Sygnał cyfrowy jest mniej narażony na zakłócenia zwłaszcza przy przesyłaniu go drogą optyczną. Niestety, w będącym do dyspozycji w kraju sprzęcie, połączenia optycznego nie można zrealizować, ponieważ nie jest sprowadzony przewód światłowodowy.

Zastosowanie techniki cyfrowej zapewniło wprowadzenie szeregu możliwości odtwarzania płyt kompaktowych i różnych kombinacji przegrywania ich na magnetofon kasetowy. Omówimy niektóre z nich na przykładzie modelu SL-PS900, który ma ich najwięcej.



Rys. 1. Schemat połączenia optycznego

Odtwarzanie płyt kompaktowych

Płytę CD można odtwarzać od początku albo od wybranego utworu, wprowadzając jego numer. Jeżeli chcemy powtórzyć dany utwór korzystamy z funkcji repeat. Nagranie powtarzane jest wtedy od początku. Odmianą funkcji powtarzania jest funkcja repeat A-B. Programuje się początek i koniec fragmentu nagrania lub kilku nagrań, które chcemy powtórzyć. Atrakcyjną funkcją jest random play, odtwarzanie losowe. Kolejność nagrań ustalana jest losowo po każdym naciśnięciu przycisku funkcji. Oczywiście można wprowadzić do pamięci wybraną przez siebie kolejność utworów. Maksymalnie można zaprogramować 32 utwory.

Kilka różnych funkcji ułatwia odszukanie danego utworu lub jego fragmentu. Należy do nich funkcja szybkiego przeszukiwania w tył i w przód (search). W dowol-

Rys. 2. Odtwarzacz CD SL-PS900



nym momencie odtwarzania możemy przeskoczyć na początek następnego utworu lub cofnąć się w tył o kilka nagrań za pomocą funkcji skip (przeskok). Niektóre płyty kompaktowe mają podzielone utwory na odcinki czasowe za pomocą specjalnych indeksów. Funkcją index skip możemy przeskoczyć do dowolnego fragmentu utworu. Płyty kompaktowe z indeksami mają specjalne oznaczenie in: dex na etykiecie.

Walory użytkowe podnosi funkcja fader — ściszenia lub wzmacniania dźwięku. Użycie klawisza tej funkcji w czasie trwania utworu spowoduje łagodne wyciszenie ostatnich 5 sekund i "przejście" odtwarzacza w stan pauzy po zakończeniu utworu. Ponowne użycie tej funkcji przed startem spowoduje łagodne wzmocnienie poziomu dźwięku do wartości nastawionej. Korzystając z funkcji auto cue ustawiamy głośność na początku następnego utworu w gotowości do jego odtwarzania bezpośrednio po zakończeniu odtwarzania utworu poprzedniego. Uzupełniając funkcję jest time fader do programowania czasu, po którym chcemy, aby utwór uległ wyciszeniu.

Wbudowany timer umożliwia odtwarzanie o określonej godzinie płyty przy normalnym lub losowym zaprogramowaniu nagrań. Wszystkie użyteczne funkcje, a jest ich 17, mogą być sterowane pilotem. Przyciski funkcji nie są zdublowane w odtwarzaczu. Czasami korzystniej jest posługiwać się nimi także w urządzeniu, np. przy nagrywaniu. System "managera funkcji" umożliwia przyporządkowanie pięciu z nich specjalnym klawiszem w odtwarzaczu.

Nagrywanie z odtwarzacza płyt kompaktowych CD

Interesująca jest współpraca odtwarzacza CD z magnetofonem przy przegrywaniu płyty. W różny sposób można kopiować nagrania. Najwięcej możliwości daje współpraca z magnetofonem, wyposażonym w gniazdo umożliwiające sterowanie synchroniczne. Wtedy jest on sterowany z odtwarzacza CD. Jedną z najważniejszych funkcji przy nagrywaniu jest ustalenie maksymalnego poziomu sygnału z płyty. Służy do tego funkcja — peak level search — wyszukiwania najwyższych poziomów. Maksymalny poziom sygnału znajdujący się automatycznie. Proces szukania trwa 20 s.

Korzystając z funkcji auto edit, przy dotychczasowym magnetofonie do gniazda synchronicznego, można nagrywać kolejno zaprogramowane utwory na stronie A i B kasety, z przerwami czterosekundowymi po każdym utworze. Magnetofon uruchamiany jest automatycznie w momencie uruchomienia odtwarzacza CD. Jeżeli nie zależy nam na przerwach między utworami funkcja auto space kasuje je. Przy nagrywaniu zawsze istnieje



Rys. 3. Odtwarzacz CD SL-PG100/A

problem niewykorzystania fragmentu taśmy ze względu na różne czasy trwania utworów. Funkcja just time edit automatycznie dobiera kolejność utworów na stronie A i B kasety tak, aby pustej taśmy zostało jak najmniej. Mimo automatycznego doboru liczby nagrań pozostaje niewykorzystany fragment taśmy. Możemy uzupełnić go nagrywając fragment utworu wykorzystując funkcję fader end — zakończenie ze ściszeniem, wówczas automatycznie utwór zostanie wyciszony 5 sekund przed końcem taśmy.

Funkcja disc link umożliwia nagrywanie utworów na jednej taśmie z kilku płyt. Po zaprogramowaniu wybranych utworów z płyty i przegraniu jej, układ automatyki analizuje pozostały czas do końca taśmy. Po zmianie płyty pamiętany jest nadal czas wolnego miejsca na kasie. Obsługujący, w momencie końca taśmy jest informowany, że następne utwory nie zmieszczą się na taśmie.

Kolejną możliwością jest przegrywanie z uporządkowaniem — arrange. Po wybraniu utworów, które chcemy nagrać, możemy wprowadzić własny porządek ich kopiowania.

W tablicy 1 przedstawiono parametry elektryczne i możliwości użytkowe wymienionych modeli.

Modelami podstawowymi są SL-PG100/A i SL-P370. Przedstawiony na fotografii

model SL-PG100/A (rys. 3) nie ma pilota, wyjścia optycznego i wyjścia do słuchawek.

Szuflada jest umieszczona z boku i ma konstrukcję tradycyjną. Z funkcji użytkowych na uwagę zasługuje time fade, auto edit, disc link, peak level search, auto cue. Ten model ma najmniej korzystny współczynnik zniekształceń harmonicznych $\leq 0,005\%$ i stosunek sygnału do szumu 100 dB.

Model SL-P370 ma wygląd podobny do modelu SL-PG100/A ze względu na boczne umieszczenie szuflady. Wyposażony jest w pilota i wyjścia, których nie miał poprzedni model. Nie ma funkcji poszukiwania maksymalnego poziomu sygnału na płycie i ściszenia utworów (fader). Jego parametry są porównywalne z modelem SL-PG100/A.

Modelami z szufladą umieszczoną pośrodku i konstrukcją antywibracyjną szuflady są modele SL-PS50, SL-PS70. Model SL-PS70 ma lepszy stosunek sygnału do szumów (112 dB) niż SL-PS50 (102 dB). Pozostałe parametry są porównywalne. Oba wyposażone są w wygodną funkcję przegrywania just time edit. Wyraźnie najlepszym odtwarzaczem CD jest model SL-PS900. Jego parametry audio są najlepsze. Bogactwo funkcji przy nagrywaniu i odtwarzaniu powinno zaspokoić wymagania nawet wbrednych użytkowników. □

Tablica 1. Parametry odtwarzaczy CD firmy Technics

Parametry	Model	SL-PS900	SL-PS70	SL-PS50	SL-P370	SL-PG100
Pasma 20-20 000 Hz	[dB]	±0,3	±0,3	±0,5	±1	±0,5
Stosunek sygnału do szumu - S/N	[dB]	118	112	103	96	100
Dynamika	[dB]	99	96	96	96	96
Zniekształcenia harmoniczne	[%]	0,0022	0,003	0,003	0,005	0,005
Separacja kanałów	[dB]	112	—	98	—	96
Filtr cyfrowy		8	4	4	4	4
Pobór mocy	[W]	18	11	11	10	10
Masa	[kg]	6,2	5,2	4,5	3,5	3,6
Wyjście optyczne		+	+	+	+	—
Szuflada antywibracyjna		+	+	+	—	—
Auto edit		+	+	+	+	+
Just time edit		+	+	+	—	—
Peak level search		+	+	+	—	+
Auto cue		+	+	+	+	+
Fader		+	+	—	—	—
Time fade		+	—	—	—	+
Timer		+	+	—	—	—
Repeat		+	+	—	—	—
Repeat A-B		+	—	—	—	—
Index skip		+	—	—	—	—
Arrange		+	—	—	—	—
Disk link		+	—	—	—	—
Search		+	+	+	+	+
Random		+	+	+	+	+

INTELIGENTNE RADIOODTWARZACZE SAMOCHODOWE PHILIPSA

Janusz JUSTAT

Firma BRABORK udostępniła nam do oceny dwa typy samochodowych radioodtwarzaczy — model DC520 i DC410. Mają one identyczne odbiorniki, różnią się natomiast konstrukcją odtwarzaczy magnetofonowych i parametrami wzmacniaczy m.cz. Strojenie odbiornika jest sterowane mikroprocesorem, dlatego nazwaliśmy sprzęt inteligentnym.

Odbiornik

Kierowca — użytkownik tego odbiornika jest w znacznym stopniu uwolniony od absorbującego uwagę wyszukiwania stacji dzięki zautomatyzowanemu strojeniu, co umożliwiło — wspomniane już — zastosowanie mikroprocesora.

Do wyboru jest kilka sposobów strojenia. — *Ręczne strojenie "krok po kroku"*. Krótkie naciśnięcie jednego z przycisków strojenia powoduje zmianę częstotliwości o jeden krok w "górze" lub w "dół". Na zakresie FM1 (OIRT) ta zmiana częstotliwości wynosi 30 kHz, na zakresie FM2 (CCIR) — 50 kHz, na falach średnich — 9 kHz, na długich 1 kHz.

— *Szybkie ręczne strojenie*. Naciśnięcie i przytrzymanie jednego z przycisków strojenia powoduje szybką zmianę częstotliwości w "górze" lub w "dół".

— *Strojenie przyciskiem Search*. Odbiornik zostaje dostrojony do następnej stacji.

— *Strojenie przyciskiem Scan*. Odtwarzana jest kolejno, przez 5 sekund, każda stacja poprawnie odbierana na danym zakresie. Można ją "zatrzymać" naciskając ponownie przycisk.

— *Zapamiętywanie wybranych stacji*. Na każdym zakresie można zaprogramować a następnie odtwarzać po naciśnięciu odpowiedniego przycisku 6 dowolnie wybranych stacji.

— *Strojenie przyciskiem APS AST (auto present scan)*. Odbiornik odtwarza przez 5 sekund każdą z "słyszalnych" zapamiętanych stacji. W celu "zatrzymania" wybranej stacji należy ponownie wcisnąć ten przycisk.

— *Automatyczne zapamiętywanie stacji* — (auto memory store — AST). Dłuższe przytrzymanie przycisku APS AST powoduje uruchomienie funkcji automatycznego strojenia i zapamiętanie sześciu najlepiej odbieranych stacji na danym zakresie.



Radioodtwarzacz DC410

Odbiornik ma dwa stopnie "czułości" automatycznego strojenia i zapamiętywania stacji — Local i DX. Gdy czułość jest zmniejszona (Local) — po naciśnięciu odpowiedniego przycisku — układ automatycznego strojenia i zapamiętywania reaguje tylko na najsilniejsze odbierane stacje. Po przełączeniu na DX układ reaguje na wszystkie stacje dobrze odbierane.

W odbiorniku są dwa zakresy UKF: "zachodni" CCIR oraz "nasz" OIRT. Walory takiego rozwiązania na pewno docenią użytkownicy odbiorników przestrajanych.

Przestrajanie zakresu UKF — o czym pisaliśmy kilkakrotnie — powoduje najczęściej pogorszenie parametrów sprzętu, przede wszystkim czułości, co z kolei objawia się większymi zakłóceniami przy odbiorze stereofonicznym. Stosowane w samochodowych odbiornikach radiowych konwerty częstotliwości nie rozwiązuje całkowicie problemu. Często nie tylko obniżają czułość ale i wnoszą dodatkowe własne szumy. Poza tym niezależnie od sposobu przestrojenia i rodzaju odbiornika, po przestrojeniu częstotliwości odbieranych stacji nie zgadzają się z zaznaczonymi na skali.

Magnetofon

Droższy model DC520 ma bardziej rozbudowany odtwarzacz z funkcjami: auto revers oraz szybkie przewijanie w przód i w tył. Odtwarzacz modelu DC410 ma tylko funkcję szybkiego przewijania w przód. Obydwa magnetofony mają głośnie o dużej trwałości z "twardego" permalaju.

Wzmacniacz m.cz.

Konstrukcja wzmacniacza m.cz. w radioodtwarzaczu DC520 umożliwia dołączenie dwóch głośników (lewy i prawy), albo czterech, montowanych z przodu i z tyłu samochodu. Oprócz podstawowych regulacji, tzn. głośności i zrównoważenia kanałów (balance), oddzielnie są regulowane niskie i wysokie tony oraz "rozkład głośności" z przodu i z tyłu samochodu (fader).

Radioodtwarzacz DC410 jest przystosowany do współpracy z dwoma głośnikami. Ma uproszczoną regulację brzmienia dźwięku za pomocą jednego pokrętła. Obydwa radioodtwarzacze mają regulację głośności z funkcją loudness uwzględniającą charakterystykę ucha.

Informacje o odbieranej częstotliwości, zakresie fal, itd. są wyświetlane na ciekłokrystalicznym wskaźniku.

W obydwu modelach zastosowano najprostszy i chyba najbardziej skuteczny sposób zabezpieczenia przed kradzieżą — po prostu, wychodząc z samochodu, radioodtwarzacz wyjmuje się z kasy i zabiera ze sobą.

Opinia użytkownika

Instrukcja obsługi, w języku angielskim i polskim, jest starannie wydana i dobrze przetłumaczona. Zawiera wystarczającą, w zasadzie, ilość informacji dotyczącą obsługi radioodtwarzacza oraz jego instalowania w samochodzie. Celowo użyto określenia "w zasadzie", ponieważ w instrukcji obsługi DC520 zabrakło schematu połączeń w sytuacji, gdy używa się tylko dwóch głośników, a wykorzystuje pełną moc wzmacniacza. W tej

samej instrukcji błędnie podano kolory przewodów do głośników.

Montaż radioodtwarzaczy a właściwie ich kaset — naturalnie we współczesnych samochodach, które mają przewidziane miejsce na radioodtwarzacz o znormalizowanych wymiarach, jest bardzo łatwy. Do kasety są dołączone elementy, które mogą być potrzebne przy montażu.

Wbrew temu co podano w instrukcjach, w obydwu modelach na zakresie fal długich nie ma funkcji automatycznego zapamiętywania stacji (auto memory store). Przestrzeganie odbiornika i wyszukiwanie stacji, dzięki zautomatyzowanemu "Inteligentnemu" systemowi strojenia nie sprawia trudności nawet podczas jazdy.

Próg czułości automatycznego strojenia mógłby być nieco "niższy". Układ "wykrywa" tylko bardzo silne stacje pomijając nieco słabsze, nadające się jeszcze do odbioru. Te słabsze można naturalnie wyszukiwać posługując się ręcznym strojeniem. Zupełnie niekłopotliwa jest obsługa magnetofonu.

Wszystkie informacje wyświetlane na wskaźniku są dobrze widoczne w dzień a bardzo dobrze widoczne w ciemności. Niezbyt wygodna w czasie jazdy jest w obydwu modelach regulacja głośności - pokrętło jest zbyt małe. Z tego samego powodu jeszcze bardziej kłopotliwa jest w modelu DC520 regulacja barwy dźwięku. Dwie podstawowe zalety obydwu omawianych radioodtwarzaczy to: bardzo dobra czułość przy braku zakłóceń interferencyjnych powodowanych przez układy odbiornika i znakomita jakość dźwięku.

W tym miejscu trzeba zwrócić uwagę, że do tych radioodtwarzaczy trzeba kupić odpowiednio dobre głośniki, a raczej zestawy głośnikowe. (Uwaga: o impedancji wyłącznie 4 Ω). Dopiero wtedy można wykorzystać walory odbiorników.

Podczas próbnej eksploatacji radiood-



Radioodtwarzacz pasuje do każdego współczesnego samochodu

tworzące współpracowały z dwudrożnymi samochodowymi zestawami głośnikowymi typu GTP423. Są to właściwie

podwójne głośniki: nisko—średniotonowy oraz wysokotonowy, umieszczone osiowo (jeden w drugim) we wspólnym koszu. Pomimo niewielkich wymiarów - średnica 10 cm — uzyskano zupełnie dobre parametry: maksymalną moc muzyczną 40 W, skuteczność 91 dB/W/m i pasmo odtwarzanych częstotliwości 70-22 000 Hz.

Jeżeli w samochodzie jest miejsce na większe głośniki to warto zastosować możliwie duże zestawy dwu- lub tródrożne dobrej firmy.

Podsumowując wyniki, obydwa radioodtwarzacze można ocenić na "piątkę" w swoich kategoriach i polecić je wszystkim, nawet wymagającym zwolennikom radia i magnetofonu w samochodzie. □

Dane techniczne radioodtwarzaczy DC520 i DC410

	DC520	DC410
Odbiornik		
System strojenia	Układ syntezy częstotliwości PLL, stabilizowany kwarcem	
Zakresy częstotliwości	FM1 [MHz] 65,81-74	
	FM2 [MHz] 87,5-108 MHz	
	Średnie [kHz] 522-1611 kHz	
	Długość [kHz] 153- 281 kHz	
Magnetofon		
Funkcje dodatkowe	Auto revers	Szybkie przewijanie w przód
	Szybkie przewijanie w przód i w tył	
Nierównomierność przesuwu taśmy wg DIN [%]	0,25%	
Pasma odtwarzanych częstotliwości [Hz]	40-14 000	40-14000
Stosunek sygnału do szumu [dB]	50	50
Przesłuch między kanałami stereofonicznymi [dB]	35	35
Wzmacniacz m.cz.		
Maksymalna moc wyjściowa (4 Ω) [W]		
— sygnał sinusoidalny	4 x 8	2 x 6
Maksymalna moc muzyczna [W]	4 x 12	—
— przy zastosowaniu 2 głośników [W]	2 x 30	—
Pasma przenoszonych częstotliwości [Hz]	40-20 000	40-20 000

ZMIANY w PZK

W czerwcu br. w Piekarach Śląskich odbył się XII Nadzwyczajny Zjazd Polskiego Związku Krótkofalowców. Delegacji przyjęli projekt nowego statutu Związku i wybrali 20-osobowy Zarząd Główny, którego prezesem został Ryszard Grabowski SP3CUG.

W skład Zarządu weszli także: SP1EOI, SP2BSF, SP2JPG, SP3AMY, SP3BNC, SP3FTA, SP3FYM, SP3GVL, SP6LB, SP7BCA, SP7CBG, SP7RJK, SP8GKR, SP8TQ, SP9AJM, SP9AKD, SP9DQY, SP9JPA, SP9TNM.

Obecny Zarząd Główny działa w opar-

ciu o trzy agendy:

- Sekretariat ZG PZK w Lesznie, skr. poczt. 61, 64-100 Leszno,
- Centralne biuro QSL w Warszawie, skr. poczt. 320, 00-950 Warszawa,
- Archiwum-Biblioteka PZK w Warszawie, skr. poczt. 320, 00-950 Warszawa.

Krystyna PRÓSZYŃSKA

Telewizor kolorowy TC 200

biazeł

Odbiornik telewizyjny TC 200 został udostępniony Redakcji do prób eksploatacyjnych przez producenta — Białostockie Przedsiębiorstwo Elektroniczne BIAZEŁ w Białymstoku.

Odbiornik TC 200 odbiera programy telewizji kolorowej i czarno-białej, nadawane w systemie SECAM lub PAL, według standardu OIRT (D, K) lub CCIR (B, G). Identyfikacja systemu i odpowiednie przełączenie oraz wybranie standardu nie wymagają interwencji użytkownika, gdyż następują automatycznie.

Ten 14-calowy odbiornik telewizyjny jest szczególnie zalecany do niewielkich pomieszczeń, najczęściej jako drugi telewizor w domu, na działkę lub do domu wczasowego, jako konkurencja dla znajdujących się tam odbiorników, najczęściej niesprawnych lub okupowanych przez hałaśliwych telewizorów. Jest on niewielki (330x370x390 mm), wyjątkowo lekki — tylko 10,7 kg, ma zagłębienie w górnej części obudowy, służące do bardzo wygodnego przenoszenia.

Obudowa jest wykonana z czarnego tworzywa sztucznego, w modnej obecnie linii typu monitorowego; jest estetyczna i wykonana starannie.

Teleskopowa antena niezależna go od zewnętrznej instalacji antenowej, ponadto jej obrotowy uchwyt umożliwia optymalne ustawienie. Najwłaściwszą odległość telewizora od ekranu tego modelu wynosi 1,5÷2 m.

Odbiornik włącza się przyciskiem SIEĆ, ale jego wciśnięcie powoduje tylko przejście odbiornika do stanu oczekiwania (gotowości), sygnalizowanego dwiema poziomymi kreskami na wyświetlaczu, umieszczonym z przodu obudowy, poniżej ekranu. Włączenie do stanu pracy wymaga naciśnięcia przycisku WL lub wybrania kanału w nadajniku zdalnego sterowania (pilocie). Wyłączenie do stanu oczekiwania — przyciskiem w pilocie. Regulacje są rozwiązywane w sposób typowy dla współczesnych odbiorników,

a więc w odbiorniku, na tzw. klawiaturze lokalnej, są tylko regulacje umożliwiające jego działanie, wszystkie regulacje zaś są umieszczone w pilocie z 29 przyciskami. Przyciski w pilocie są zgrupowane funkcjonalnie, w trzech sekcjach. W pierwszej sekcji są regulacje parametrów obrazu i siły głosu. Do każdego rodzaju regulacji służą dwa przyciski + i -, jeden do zwiększania, drugi do zmniejszania regulowanego parametru, przy czym o wartości zmiany decyduje czas przytrzymania przycisku. Zakres regulacji jasności i kontrastu w badanym odbiorniku umożliwia uzyskanie bardzo dobrego obrazu nawet na ekranie oświetlonym dziennym światłem. Kolory są naturalne, bez przewagi jednego z nich, co przy dużej rozdzielczości i wyrazistości konturów daje obraz o jakości porównywalnej z uzyskiwanym w małych odbiornikach zachodnich średniej klasy. W pilocie, w drugiej sekcji jest 12 przycisków, wyróżnionych kolorystycznie (zielone), do wyboru jednego z 29 kanałów. Można więc zaprogramować 29 kanałów, co przekracza możliwości telewizji polskiej, ale jest zgodne ze współczesnymi standardami. Procedura programowania, jakkolwiek prosta, jest dokładnie opisana w dołączonej instrukcji obsługi. Podczas programowania jest sygnalizowane przeszukiwane pasmo (I, III, U) i jego część. Dwa górne segmenty wyświetlacza tworzą tzw. liniijkę świetlną, sygnalizującą dolną, środkową lub górną część tego pasma.

Automatyczna regulacja częstotliwości, wyłączana na czas strojenia, włącza się natychmiast po zwolnieniu przycisku i można zauważyć jej działanie, jeśli niezbyt dokładnie dostroi się odbiornik. Przyciski w trzeciej sekcji pilota (czarne) służą do zdalnego sterowania pozostałymi funkcjami odbiornika. Można sekwencyjnie przełączać programy, przestrajać

odbiornik. W odbiorniku (na klawiaturze lokalnej) jest przycisk (N), który przywraca parametry obrazu zaprogramowane w toku produkcji, tzw. normowanie producenta. Siła głosu nie podlega normalizacji. Użytkownik też ma możliwość nastawienia tych parametrów, a więc zgodnie ze swymi upodobaniami i warunkami odbioru, wprowadzenia do pamięci (przycisk M) i naciśnięcia przycisku N w pilocie (tzw. normowanie użytkownika), aby móc je w każdej chwili przywołać tym przyciskiem.

Jest również w pilocie bardzo przydatny przycisk wyciszania fonii, nieoceniony w razie np., odezwania się telefonu bądź natrączywej i nie lubianej reklamy. Odbiornik telewizyjny TC 200 może współpracować z komputerem, magnetowidem, kamerą video, magnetofonem i słuchawkami. Gniazdo do dołączenia słuchawek znajduje się z przodu obudowy. Dołączenie pozostałych urządzeń jest możliwe na dwa sposoby: przez wejście antenowe lub eurozłącze, znajdujące się w tylnej części obudowy. Do sterowania tych funkcji służą dwa, nie wymienione jeszcze przyciski pilota: AV i VCR. Przycisk AV służy do włączenia eurozłącza, VCR natomiast do przełączenia stałej czasowej detektora fazy w odbiorniku, niezbędnej przy współpracy z magnetowidem.

Oceniany egzemplarz współpracował z magnetowidem MTV 101 produkcji Zakładów Radiowych DIORA w Dzierżoniowie. Przy połączeniu przez eurozłącze nie tylko obraz był dużo lepszy, ale i obsługa urządzeń znacznie prostsza.

Przy współpracy z komputerem ZX Spektrum + kolory były odtwarzane dobrze, tekst był czytelny, natomiast odwzorowanie okręgu było nieco spłaszczone, co świadczy o niezbyt dokładnej regulacji amplitudy odchylenia pionowego w tym egzemplarzu.

I jeszcze jedna uwaga. Przy bardzo słabym sygnale, przy niezbyt dokładnym nakierowaniu anteny można było zauważyć zakłócenia w postaci pionowych, bardzo wąskich pasków. Zakłócenia te zmniejszały się przy silniejszym sygnale, aż do całkowitego zaniku. Producent wyjaśnił, że zjawisko to jest mu znane i pochodzi od układu do jednostki sterowania z procesorem SAA 1293. Prowadzone są prace nad eliminacją tej wady.

A więc reasumując, niewątpliwą zaletą odbiornika TC 200 jest bardzo dobry obraz, ponadto atrakcyjna cena, łatwość obsługi. Natomiast wadą wydaje się być brak funkcji OSD i teletekstu. Pytanie tylko, czy w takim małym odbiorniku, przeznaczonym jako drugi w domu, muszą być te wszystkie funkcje.

Odbiornik TC 200 można polecić wszystkim tym, którzy chcą wprowadzać dzieci w świat techniki przez różne gry komputerowe, czy kasety video, nie zawsze przecież z wrzaskliwymi kreskówkami, ale również z filmami dydaktycznymi. □

Andrzej KISIEL

Przegląd zespołów głośnikowych (1)

W artykule przedstawiono podstawowe informacje o zespołach głośnikowych dostępnych na naszym rynku (wg stanu z czerwca 1992 r.). Poza podstawowymi danymi zawartymi w tablicach, podano konieczne informacje wstępne i komentarze do niektórych firm i ich wyrobów. Artykuł nie pretenduje do wyczerpania tematu i jest możliwe, że importowane są zespoły głośnikowe innych jeszcze firm.

Porównywanie zespołów głośnikowych jest przedsięwzięciem trudnym. Z małym prawdopodobieństwem popełnienia błędu można twierdzić, że zespół głośnikowy, którego cena wynosi 15 mln zł jest lepszy od zespołu za 5 mln zł. Najczęściej jednak przed kupującym stoi problem, jaki zespół kupić w określonym przedziale cenowym. Do dokonywania takich wyborów służą na świecie salony odsłuchowe i fachowa literatura, w której regularnie prezentowane są testy — próby odsłuchowe wraz z pomiarami parametrów elektroakustycznych. Mimo prezentowania coraz bogatszej i dokładniejszej informacji technicznej na temat zespołów głośnikowych uznaje się pierwszorzędne znaczenie badania odsłuchowego dla oceny ich jakości.

Sytuacja, w jakiej znajduje się rodzimy amator techniki hi-fi mający zamiar kupić odpowiedni zespół nie jest łatwa. Brak jest u nas literatury zajmującej się tym tematem w tak szerokim zakresie, aby można było skorzystać z opisów większości pojawiających się na rynku modeli. Takie wydawnictwa, jak np. niemieckie AUDIO, STEREO czy STEREO PLAY — dysponujące własnym zapleczem badawczo-pomiarowym i ekspertami — mogą przedstawiać względnie obiektywne oceny wielu ukazujących się na rynku wyrobów. "Odgadywanie" jakości podobnych zespołów głośnikowych tylko na podstawie parametrów podawanych przez producenta, to najczęściej strata czasu. W kraju jest coraz więcej punktów sprzedaży, w których można posłuchać zestawu głośnikowego. Trudno oczekiwać, że stworzona zostanie możliwość odsłuchu porównawczego interesujących nas zestawów głośnikowych w jednym, odpowiednio wyposażonym salonie demonstracyjnym. Wrażenia akustyczne nie można zapamiętać i skonfrontować z wrażeniami przy odsłuchu w innym pomieszczeniu o innej akustyce. Jeżeli nie mamy szczególnych preferencji i uznania dla określonego producen-

Rys. 1. Zespół głośnikowy Tonsil S.A. z rodziny 564 (Scherzo)



ta, najlepiej udać się tam, gdzie możemy przetestować największą liczbę zespołów głośnikowych różnych firm. Szansa dokonania właściwego wyboru, stosownie do własnych upodobań, jest wtedy największa.

W przedstawionej tablicy podano moc, efektywność, impedancję i pasmo przenoszenia różnych zespołów głośnikowych. Ten ostatni parametr wymaga komentarza. W katalogach podawane są częstotliwości graniczne pasma przenoszenia przy różnych wartościach spadku natężenia dźwięku względem poziomu średniego. A warto wiedzieć, że polska norma określa parametr użytecznego zakresu częstotliwości, jako wyznaczony przez częstotliwości, przy których poziom ciśnienia akustycznego spada o 10 dB względem poziomu średniego. To znaczy, że natężenie dźwięku mierzone na osi promieniowania zespołu jest dziesięciokrotnie mniejsze w porównaniu do wartości średniej pomierzonej dla środkowego zakresu pasma przenoszenia. Tym kryterium odpowiadają dane zespołów głośnikowych Tonsil S.A.

Parametr ten, w przypadku zespołów głośnikowych większości dobrych firm, opisany jest w sposób bardziej dokładny, np. pasmo przenoszenia jest podawane przy spadku natężenia o 3 dB i o 6 dB. Najlepiej jest, gdy producent przedstawia charakterystykę przenoszenia lub całą rodzinę charakterystyk mierzonych pod różnymi kątami względem głównej osi promieniowania. Za zadowalający można uznać sposób opisu charakterystyki przez wyznaczenie częstotliwości granicznych, między którymi charakterystyka mieści się w określonym (najlepiej jak największym) polu tolerancji.

Moc i efektywność zespołu głośnikowego należy rozpatrywać łącznie. Można przyjąć z dostatecznym dla naszych rozważań przybliżeniem, że zespół głośnikowy o mniej-

szej o 3 dB efektywności wymaga 2-krotnie większej mocy doprowadzanej ze wzmacniacza do wytworzenia takiego samego natężenia dźwięku. Przy różnicy 6 dB jest potrzebna moc 4-krotnie większa, a przy różnicy 10 dB — moc 10-krotnie większa. Jeżeli więc dysponujemy skromnym wzmacniaczem 2x40 W, to nie powinniśmy nabywać zespołów głośnikowych (nawet bardzo dobrej firmy) o małej efektywności. Za zespoły o małej efektywności należy uznać te, dla których wartość tego parametru wynosi 80-86 dB. Średnią efektywność mają zespoły 86-92 dB, a wysoką 92-100 dB.

Na parametr efektywności powinniśmy zwrócić szczególną uwagę zwolennicy "głośnego grania" oraz ci użytkownicy zespołów głośnikowych, którzy zamierzają wykorzystać je do nagłośnienia zabaw, wieczorków tanecznych lub małych dyskotek. Forsowanie zespołów głośnikowych wzmacniaczami o niedostatecznej mocy powoduje uszkodzenie głośników wysokotonowych i inne niepożądane konsekwencje.

Zespoły głośnikowe o dobrych parametrach jakościowych i małej efektywności (np. 80 dB) powinny być używane tylko przez melomanów słuchających przeważnie muzyki klasycznej lub do emitowania "tła" dźwiękowego w kawiarniach, restauracjach itp. W większości przypadków, użytkownikom dysponującym wzmacniaczami o mocy 2x35 W do 2x60 W zaleca się korzystanie z zespołów głośnikowych o efektywności około 90 dB lub większej.

Moc znamionowa zespołu wiąże się pośrednio z parametrami jakościowymi zespołu głośnikowego, a przede wszystkim ze zdolnością do przenoszenia basów. Jeżeli bowiem moc jest duża, to i głośniki niskotonowe mają znaczną średnicę, a więc są zdolne lepiej przetwarzać przebiegi o najmniejszych częstotliwościach.

W niektórych przypadkach wątpliwości budzą informacje producenta dotyczące impedancji znamionowej. Spotyka się np. zapis "4 Ω - 8 Ω ", który dość trudno jest zinterpretować. Można domniemywać, że producent informuje o możliwości współpracy zespołu głośnikowego ze wzmacniaczem o znamionowej impedancji wyjściowej 4 Ω bądź 8 Ω . Inny zapis, to: impedancja znamionowa 8 Ω (minimum: 6 Ω), o ile minimum to występuje przy częstotliwościach średnich, nie narusza to warunków roboczych wzmacniacza 8 Ω . Gorzej jest gdy przy deklarowanej przez producenta impedancji znamionowej 4 Ω , przy częstotliwości 40 Hz występuje minimum o wartości 1,5 Ω !!! W jednym z niemieckich czasopism testujących ten zespół głośnikowy (Infinity-Kappa 8) napisano grzecznie: "wymaga stabilnego wzmacniacza"; w innym piśmie napisano: "morderca końcówki mocy".

Niestety, jesteśmy skazani na cytowanie wartości parametrów za producentami; dokładność i rzetelność podawanej informacji może być różna. W kilku przypadkach, zwłaszcza w konfrontacji z cechami konstrukcyjnymi zespołu, obiecywane przez producentów walory wydają się przesadzone; nie mając jednak możliwości sprawdzenia tych podejrzeń, w tablicach podano dane techniczne stosownie do informacji producenta. Dlatego lepiej poświęcić więcej czasu na słuchanie zespołów głośnikowych (o ile jest to możliwe), niż na studiowanie niesprawdzonych, względnie obiektywnym badaniem, parametrów technicznych.

Rynek sprzętu audio przedstawia się dzisiaj znacznie bardziej interesująco niż parę lat temu; jest to najbardziej widoczne w ofercie dotyczącej zespołów głośnikowych. Jest już w czym wybierać; wśród firm obecnych na naszym rynku kilka należy do ścisłej światowej czołówki, większość pozostałych prezentuje przyzwoity poziom techniczny. Nie dotyczy to oczywiście wszystkich modeli danej firmy. Zastrzeżenie to dotyczy także wyrobów Tonsil S.A., która oferuje kilka typów zespołów skonstruowanych przed kilku laty i w niewielkim stopniu udoskonalonych. W 1992 r. pojawiło się kilka nowych modeli, w których zastosowano zupełnie nowe głośniki. Z opóźnieniem względem propozycji innych firm, Tonsil S.A. ma już w swoim asortymencie system z zespołem subniskotonowym (subwoofer). Z zainteresowaniem oczekiwać można oceny zespołu głośnikowego ZGB-100-8-40, podobnego w koncepcji do zespołu JAMO CONCERT VII ¹⁾.

Przez wiele lat przedmiotem naszego pożądanego były zespoły głośnikowe AL-TUS, później zastąpione przez podobne AL-TONY i nieco lepsze MILDTONY, w których zrezygnowano ze stosowania tubowego głośnika wysokotonowego. Głośnik ten wywarł, zdaniem autora, niekorzystny wpływ na kształtowanie gustów młodych melomanów do nadmiaru "wysokich tonów".

Obecnie najpopularniejsze są zespoły głośnikowe rodziny "564" (SCHERZO — rys. 1). Ich konstrukcje są już nawiązaniem do kształtu zespołu głośnikowego dominującego na światowych rynkach od

kilku lat. W smukłej obudowie umieszczono cztery głośniki pracujące w układzie trójdrożnym. Głośniki średnio i wysokotonowy umieszczono między dwoma głośnikami niskotonowymi. W układzie takim, szeroko obecnie stosowanym, rozkład ciśnienia akustycznego jest bardziej równomierny przy różnych kątach odsłuchu. Zbiór danych o niektórych zespołach głośnikowych Tonsil S.A. znajduje się w "Re" nr 2/1992.

Inny jest poziom cen wyrobów Tonsil S.A. niż uznanych firm światowych. Dlatego inna musi być ocena klasy urządzenia, a inna relacji jakości do ceny. Ogniwem pośrednim między krajowymi zespołami głośnikowymi a propozycjami najbardziej znanych firm światowej czołówki jest oferta duńskiej firmy JAMO, obecnej na naszym rynku od prawie 3 lat. Jednym z jej haseł reklamowych jest "DESIGN AND SOUND" co można przetłumaczyć na zwrot "elegancja i dźwięk". Istotnie jej wyroby cechują rozwiązania pomysłowe i estetyczne. Spośród ostatnich warto zwrócić uwagę na wolnostojące zespoły SILHOUETTE oraz zespoły podwieszane ATMOSPHERE, o kształcie półksiężyca, z wmontowaną halogenową żarówką 20 W. Tego typu rozwiązania mogą wydawać się nieco niepoważne, ale firma JAMO traktuje swoje wyroby jako elementy wyposażenia wnętrz i bierze pod uwagę również takich odbiorców, jak restauracje, kawalerie itp.

Firma ta jest najbardziej dumna z serii zespołów CONCERT (rys. 2). "Flagowym" jest zespół typu CONCERT VII. Użytkownicy, którzy jakoś głośnika utożsamiają z mocą basów, mogą być zawiedzeni. Rodzina CONCERT to zespoły głośnikowe przeznaczone dla miłośników muzyki klasycznej i dobrego jazzu, preferujących zespoły głośnikowe o wyrównanej charakterystyce częstotliwościowej. Wielbicielom brzmień bardziej "dy-

namicznych" polecić można zespoły BX. Dużą popularność zdobyły już sobie systemy z głośnikiem subniskotonowym i dwoma zespołami satelitarnymi typów SW 100 i SW 300. Podstawową zaletą tego rozwiązania są cechy funkcjonalne, związane z pewną swobodą rozmieszczenia członów zestawu i łatwością ustawienia w małych i średniej wielkości pomieszczeniach. Walory elektroakustyczne nie mogą być jednak porównywane do efektów uzyskiwanych z dwóch dobrej klasy, średniej wielkości zespołów głośnikowych.

Warto zwrócić uwagę na okoliczność, że Dania jest jednym z najbardziej uznawanych producentów w tej dziedzinie — głośniki takich firm, jak DYNAUDIO, PEERLES, VIFA, stosowane są na całym świecie w zespołach głośnikowych najwyższej klasy.

Bardzo dobre świadectwo producentom francuskim wystawia ich jedyny reprezentant w Polsce — firma JM-Lab. Oferuje ona zespoły głośnikowe o dużej rozpiętości jakości i ceny. PROFIL 5 i PROFIL 7, to bardzo eleganckie (wykonywane również w wersji wykończonej lakierem fortepianowym), wąskie i wysokie zespoły trójdrożne — głośnik wysokotonowy umieszczono między głośnikiem niskotonowym a głośnikiem nisko-średnionotonowym. W zakresie ceny 5-10 mln złotych za parę, można wybierać między zespołami serii POLYGLASS. Dobrze nadają się do odtwarzania muzyki klasycznej, ponadto wyróżniają się dość wysoką efektywnością. MICRON reprezentuje koncepcję uzyskania jak najlepszych rezultatów przy zastosowaniu określonej małej obudowy — podobnie jak CONCERT II JAMO. SYMBOL I i SYMBOL II to już wyraźny kompromis, jednak dzięki temu cena może usprawiedliwić ich wybór. □

¹⁾ Zespół ten został opisany w "Re" nr 11/1991

Rys. 2. Zespoły głośnikowe JAMO rodziny "Concert"



Podstawowe dane techniczne zespołów głośnikowych firm: Tonsil S.A., JAMO, JM-Lab.

Firma typ	Cena za parę [mln zł] (czerwiec 92)	Wymiary wysokość x szerokość x głębokość [cm]	Impedancja znamionowa [Ω]	Moc znamionowa [W]	Efektywność [dB]	Pasma przenoszenia [Hz-kHz] (spadek dB)	Liczba głośników/ liczba dróg	Obudowa
TONSIL								
SCHERZO 120	2,4	68x26x23	8	80	90	45-22	4/3	BR
SCHERZO 200	3,2	84x31x31	8	130	89	35-22	4/3	BR
SCHERZO 350	4,0	98x35x31	8	80	91	35-22	4/3	BR
NEW ALTON 150	1,82 c.z.	59x33x25	8	90	90	50-18	3/3	BR
NEW ALTON 170	1,98 c.z.	65x33x31	8	90	90	45-18	3/3	BR
NEW ALTON 200	2,5 c.z.	71x40x31	8	120	91	40-18	3/3	BR
NEW MILDTON 80	0,99 c.z.	46x26x23	8	60	89	65-20	3/3	C
NEW MILDTON 150	1,85 c.z.	59x33x25	8	80	90	50-20	3/3	BR
NEW MILDTON 170	1,95 c.z.	65x33x31	8	100	90	45-20	3/3	BR
NEW MILDTON 200	2,5 c.z.	71x40x31	8	120	91	40-20	3/3	BR
MAZUREK	2,0	51x19x27	8	70	87	54-22	3/3	BR
BOLERO	5,0	96x27x31	8	100	86	35-22	4/3	BR
SUB-SAT 1	zestaw 1,98	sub.460x160x30 sat.225x120x170	8 8 sat.	sub. 60 sat. 80	90	sub.32-0.16 sat.100-25		SUB
JAMO								
BX 100	5,0	54x32x28	8	100	91	40-20	3/3	BR
BX 150	6,0	63x34x30	8	150	92	35-20	3/3	BR
BX 200	7,0	72x43x32	8	250	93	30-20	3/3	BR
CL 20A	4,0	46x27x26	8	100	92	40-20	2/2	BR
CL 25A	5,0	54x27x26	8	120	92	37-20	3/3	BR
CL 30A	6,0	84x27x26	8	120	92	35-20	3/3	BR
COMPACT 70	2,0	30x19x21	8	70	91	70-20	2/2	BR
COMPACT 90	2,5	37x23x22	8	90	92	65-20	3/3	BR
COMPACT 120	3,5	42x26x22	8	120	92	55-20	3/3	BR
COMPACT 500	20,0	25x16x20	8	60	89	75-20	2/2	BR
COMPACT 700	25,0	30x19x22	8	70	92	70-20	2/2	BR
COMPACT 1000	3,5	37x23x22	8	90	92	65-20	3/3	BR
CORNET 40	2,5	32x20x22	8	60	89	50-20	2/2	BR
CORNET 60	3,0	39x23x22	8	80	90	47-20	3/3	BR
CORNET 70	4,0	77x27x27	6	90	90	43-20	3/3	BR
CORNET 75A	5,5	87x28x26	6	120	91	40-20	3/3	BR
CONCERT II	6,0	41x24x25	8	80	88	40-20	2/2	BR
CONCERT V	14,0	80x25x28	6	110	88	30-22	3/2	BR
CONCERT VII	16,0	92x29x32	6	200	88	24-22	4/3	BRH
ATMOSPHERE	8,0	37x27x16	8	60	80	40-20	2/2	BR
SILHOUETTE	9,0	122x25x17	8	80	90	47-20	3/3	BR
SW 100	zestaw 3,5	20x34x48	8	100	90	35-20		SUB
SW 300	zestaw 6	21x33x48	8	100	90	30-20		SUB
JM-Lab								
LAUREATE	3,4	35x23x23	8 (min. 4)	50	91	65-18(-3)	2/2	BR
SYMBOL I	3,6	35x21x23	8 (min. 4)	70	90	65-19(-3)	2/2	BR
SYMBOL II	4,5	43x23x25	8 (min. 4)	80	90	60-19(-3)	2/2	BR
MICRON	5,8	30x19x20	8 (min. 4)	65	89	60-20(-3)	2/2	BR
DB09 POLYGLASS	5,4	45x25x28	8 (min. 4)	85	92	52-20(-3)	2/2	BR
DB19 POLYGLASS	6,5	52x29x32	8 (min. 4)	100	93	52-20(-3)	2/2	BR
DB29 POLYGLASS	8,0	63x29x29	8 (min. 6)	150	93	47-20(-3)	3/3	BR
OPALE POLYGLASS	15,0	87x36x34	8 (min. 6)	150	94	42-22(-3)	3/3	BR
PROFIL 5	12,0	83x18x19	8 (min. 6)	120	90	50-20(-3)	3/3	BR
PROFIL 7	15,0	98x23x24	8 (min. 6)	150	92	45-22(-3)	3/3	BR

BR — obudowa z otworem bass-reflex

BRH — inne systemy wykorzystujące zjawisko rezonansu Helmholtza

C — obudowa zamknięta

SUB — subwoofer

sat. — głośnik satelitarny

sub. — głośnik subniskotonowy

c.z. — cena zbytu w hurtowni we Wrześni

ZESTAW NAJWYŻSZEJ KLASY TECHNICS DIGITAL REFERENCE

Przedstawiony na fotografii zestaw elektroakustyczny reprezentuje najwyższą klasę rozwiązań elektronicznych. Zestaw składa się z bardzo dobrego tunera (ST-G90), magnetofonu kasetowego RS-B965 — o napędzie stabilizowanym kwarcem, optymalnym prowadzeniu taśmy i bardzo dobrej linearyzacji pola magnetycznego głowic — wysokiej klasy odtwarzacza płyt CD i — nowość — magnetofonu cyfrowego DAT. Ostatnim członem jest wzmacniacz "cyfrowy" typu SU-MA10, dla którego sygnałem wejściowym są sygnały cyfrowe z odtwarzacza płyt CD i magnetofonu DAT.

W urządzeniach zastosowano najnowsze rozwiązania układowe, między innymi przetworniki MASH-1-Bit-A/D, najnowocześniejsze układy redukcji szumów (Dolby HX-Pro i Dolby B.C), układy redukcji szumów przetworników C/A przy niskich poziomach sygnałów itd. Obecnie jest to szczyt japońskiej techniki w zakresie elektroakustyki.

Firma wyróżnia go złotym kolorem urządzeń.

R.T. □

Fot. Panasonic



FIRMA SATVISION

inż. Krzysztof Maksymowicz

ul. Belgradzka 52, 80-287 Gdańsk

tel. fax: 48-70-12

tel. dom.: 57-85-86

POLECA SATELITARNE ODBIORNIKI PANELOWE DO SIECI ZBIORCZEJ

Odbiorniki przeznaczone są do instalowania w sieciach AZART oraz w oddzielnych instalacjach satelitarnych.

Odbiorniki posiadają specjalne selekcjonowane, niskoszumowe głowice "MITSUMI".

Przy jednorazowym zakupie 10 odbiorników dodajemy 11 odbiornik za darmo!!!

Gwarancja na odbiorniki bezterminowa!!!

Prowadzimy sprzedaż wysyłkową.

Oferujemy:

- odbiorniki z wyjściem AV cena 1 000 000,-
- odbiorniki z modulatorami w IV pasmie cena 1 100 000,-
- odbiorniki z modulatorami w pasmach I-III oraz w kanałach S cena 1 500 000,-
- wzmacniacze kanałowe w pasmach I-III, S (poziom wyjściowy 120 dB/μV, wzmocnienie 46 dB, wykonane w technice SMD) cena 300 000,-
- modulatory jednowstęgowe (poziom wyjściowy 120 dB/μV, SMD, PLL) cena 2 000 000,-
- modulatory dwuwstęgowe z wzmacniaczem kanałowym (poziom wyjściowy 120 dB/μV, SMD) cena 800 000,-

RO/155/92

Układ MC34064 – sygnalizator stanu baterii

Leszek Halicki

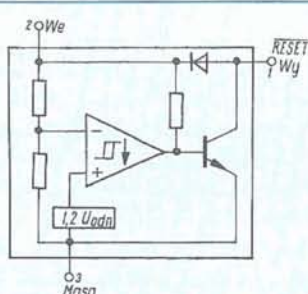
Dzięki uprzejmości firmy Elbatex — dystrybutora podzespołów elektronicznych — Redakcja otrzymała do oceny układ scalony MC34064 produkcji firmy Motorola. Układ został zaprojektowany specjalnie do zastosowań w systemach mikroprocesorowych jako kontroler zerowania. W praktyce może on mieć znacznie szersze zastosowanie. W artykule opisano kilka aplikacji układu, a wśród nich sygnalizatory stanu baterii. Urządzenia te sygnalizują zaświeceniem diody świecącej spadek napięcia baterii poniżej założonego progu.

Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy układu scalonego MC34064. Zawiera on komparator z wbudowaną niewielką histerezą. Do wejścia odwracającego komparatora dołączono dzielnik rezystancyjny, a do wejścia nieodwracającego — źródło napięcia odniesienia 1,2 V. Wyjście komparatora połączy-

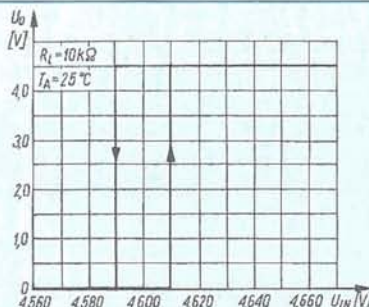
W tablicy 1 przedstawiono parametry graniczne układu scalonego MC34064, a w tablicy 2 — jego parametry charakterystyczne.

Na rys. 2 przedstawiono wykres zmian napięcia wyjściowego na wyprowadzeniu 1 układu scalonego w zależności od napięcia wejściowego na wyprowadzeniu 2. Przy zmianie napięcia wejściowego powyżej 4,61 V napięcie na wyjściu rośnie gwałtownie od zera do 4,6 V i pozostaje stałe przy dalszym wzroście napięcia wejściowego, natomiast przy zmianie napięcia wejściowego poniżej 4,61 V napięcie wyjściowe spada od 4,6 V do zera i pozostaje stałe przy dalszym obniżaniu napięcia. Zjawisko to nosi nazwę histerezy. Jak widać, histereza w naszym przypadku jest niewielka i wynosi ok. 0,03 V.

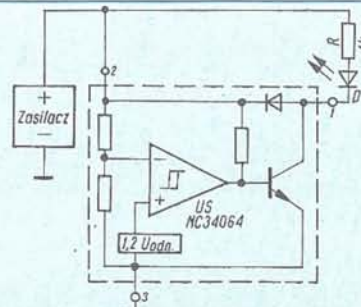
Na rys. 3 przedstawiono schemat układu do tzw. monitorowa-



Rys. 1. Schemat blokowy układu MC34064



Rys. 2. Wykres zmian napięcia na wyjściu układu MC34064 w zależności od napięcia na wejściu



Rys. 3. Schemat układu "monitorowania" baterii 4,5 V

no z bazą tranzystora mocy. W obwód kolektorowy tranzystora włączono diodę służącą do rozładowywania kondensatora w zewnętrznym obwodzie zerowania. Kolektor tranzystora dołączono bezpośrednio do wyprowadzenia 1 układu scalonego. W stanie "normalnym" układu, gdy napięcie na wyprowadzeniu 2 (wejście) jest większe niż 4,6 V, komparator jest w stanie niskim i tranzystor wyjściowy jest zatkany. Gdy napięcie na wyprowadzeniu 2 spadnie poniżej 4,6 V, wyjście komparatora zmienia stanysterowując wewnętrzny tranzystor mocy. Może on przewodzić prąd do 60 mA. Umożliwia to bezpośrednie dołączenie do wyprowadzenia 1 (wyjście) układu diody świecącej lub miniaturowego przełącznika. Układ scalony ma wewnętrzne zabezpieczenie przed przeciążeniem prądowym. Poprawnie pracuje on przy napięciach wejściowych wyższych od 1 V i temperaturach 0 do 70 °C. Dla pracy w temperaturach od -40 °C do 85 °C producent przewidział odmianę produkowaną pod oznaczeniem MC33064.

T a b l i c a 1. Parametry graniczne układu scalonego MC34064

Parametry	Oznaczenie	Wartość	Jednostka
Wejściowe napięcie zasilania	U_{IN}	-1,0 ÷ 10	V
Napięcie wyjściowe zerowania	U_0	10	V
Prąd wyjściowy zerowania	I_{SINK}	wewnętrznie ograniczony	mA
Prąd diody wewn. w kierunku przewodzenia	I_F	100	mA
Moc tracona dla 25 °C	P_D	625	mW

nia baterii, której napięcie nie może spaść poniżej 4,5 V. Dotyczy to np. źródeł zasilających urządzenia zbudowane z układów TTL. Wyprowadzenie 2 układu scalonego połączono tu bezpośrednio z plusem napięcia zasilania. Do wyprowadzenia 1 dołączono diodę świecąca D i połączono ją przez rezystor R ograniczający prąd także z plusem napięcia zasilania. Gdy napięcie źródła zasilania wynosi powyżej 4,5 V, tranzystor wewnątrz układu scalonego jest w stanie odcięcia i dioda D nie świeci się. Gdy napięcie źródła spadnie poniżej 4,5 V tranzystor wewnętrzny nasycy się, katoda diody zostaje połączona z masą i dioda zaświeca się.

Zaletą układu jest niewielka histereza (0,03 V), natomiast wadą jest brak możliwości regulacji napięcia progowego. Układy przedstawione niżej mają regulację progu napięcio-

T a b l i c a 2. Parametry charakterystyczne układu scalonego MC34064

Parametry	Oznaczenie	Wartość			Jednostka
		min.	typ.	maks.	
Próg napięciowy komparatora					
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim (U_{IN} rośnie)	U_{IH}	4,5	4,61	4,7	V
Napięcie wyjściowe w stanie niskim (U_{IN} maleje)	U_{IL}	4,5	4,59	4,7	V
Histereza	U_H	0,01	0,02	0,05	V
Wyjście zerujące – napięcie zerujące					
($U_{IN} = 4$ V, $I_{SINK} = 8$ mA)	U_{OL}	–	0,46	1	V
($U_{IN} = 4$ V, $I_{SINK} = 2$ mA)	U_{OL}	–	0,15	0,4	V
($U_{IN} = 1$ V, $I_{SINK} = 0,1$ mA)	U_{OL}	–	–	0,1	V
Prąd wyjściowy zerowania ($U_{IN} = 4$ V)	I_{SINK}	10	27	60	mA
Zakres napięć wejściowych	U_{IN}	1 ÷ 6,5	–	–	V
Prąd wejściowy ($U_{IN} = 5$ V)	I_{IN}	–	390	500	µA

wego, jednak pobierają większy prąd ze źródła zasilania w stanie czuwania i mają większą histerezę.

Przy napięciach wyższych od 4,5 V układ sygnalizatora wymaga pewnej rozbudowy.

Na rys. 4 przedstawiono schemat sygnalizatora stanu baterii 6 V. Napięcie "monitorowane" jest doprowadzane do wyprowadzenia 2 układu scalonego przez dzielnik złożony z rezystorów R1 i R2. Suwak rezystora nastawnego wieloobrotowego R1 połączono bezpośrednio z wyprowadzeniem 2 układu scalonego. Umożliwia to dokładne ustawienie progu napięciowego sygnalizatora. Do wyprowadzenia 1 układu scalonego dołączono rezystor kolektorowy R3 tranzystora wewnętrznego i rezystor ograniczający prąd bazy tranzystora zewnętrznego T. W obwód emiterowy tego tranzystora włączono diodę świecącą wraz z rezystorem ograniczającym prąd R5. Gdy napięcie na zaciskach baterii spadnie poniżej 6 V, napięcie na wyprowadzeniu 2 układu scalonego spadnie poniżej 4,6 V a napięcie na wyjściu 1 spadnie gwałtownie z 5,5 V do zera. Tranzystor T zostanieysterowany, dioda D zaś świeci się. Histeresa sygnalizatora wynosi ok. 0,2 V.

Płytka drukowana sygnalizatora przedstawiono na rys. 5, a rozmieszczenie elementów na płycie na rys. 6.

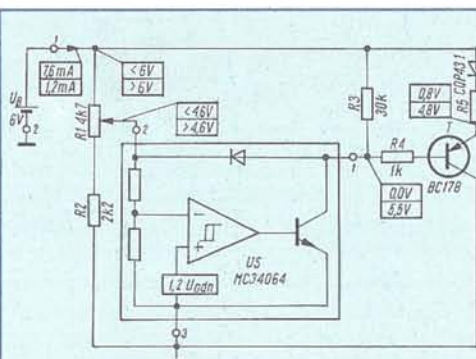
Inny układ sygnalizatora, tym razem uniwersalnego, przedstawiono na rys. 7. Przy nieco większej histerezie (ok. 0,3 V) i poborze prądu ze źródła w stanie czuwania urządzenie ma możliwość regulacji progu napięciowego w przedziale od 6 do 12 V. Do regulacji służy wieloobrotowy rezystor nastawny R1, włączony bezpośrednio między plus i minus źródła zasilania. Suwak rezystora, podobnie jak w poprzednio opisanym sygnalizatorze, połączono z wyprowadzeniem 2 układu scalone-

go. Na schemacie sygnalizatora podano napięcia w ważniejszych punktach układu dla napięcia baterii 9 V. Gdy napięcie na zaciskach baterii spadnie poniżej 9 V, napięcie na wyprowadzeniu 2 układu scalonego spadnie poniżej 4,6 V a napięcie na wyprowadzeniu 1 spadnie do zera. Tranzystor zewnętrzny T1 przejdzie w stan odcięcia, zaś tranzystor T2 w stan nasycenia,ysterowując diodę świecącą D.

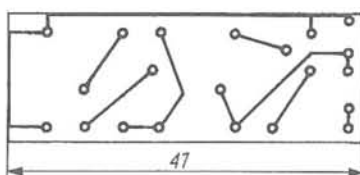
Pobór prądu przez sygnalizator dla napięcia granicznego 6 V w stanie czuwania (napięcie źródła większe od 6 V) wynosi ok. 1,7 mA, a przy świecącej się diodzie D (napięcie źródła mniejsze od 6 V) — ok. 5,8 mA. Podobnie dla napięcia progowego 9 V prąd ten wynosi 2,3 mA w stanie czuwania i 10 mA przyysterowanej diodzie świecącej. Przy napięciu progowym 12 V pobór prądu wynosi odpowiednio 3 i 13,5 mA. Sygnalizator można zmontować na płycie drukowanej przedstawionej na rys. 8, posługując się schematem montażowym z rys. 9.

A oto kilka innych schematów aplikacyjnych układu MC34064. Na rys. 10 przedstawiono urządzenie służące do zerowania układu mikroprocesorowego. Do wyprowadzenia 2 układu scalonego dołączono plus napięcia zasilania z zasilacza układu mikroprocesorowego, a wyprowadzenie 1 połączono bezpośrednio z tym układem. Dodatkowo między plus zasilania a wyprowadzenie 1 włączono rezystor kolektorowy R tranzystora wewnętrznego, a także między to wyprowadzenie a masę — kondensator C. Kondensator ten jest stosowany w przypadku potrzeby zerowania opóźnionego.

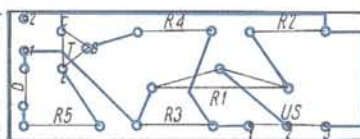
Jeszcze inny sposób zastosowania układu MC34064 przedstawiono na rys. 11. Jest to urządzenie służące do ładowania akumulatora z baterii słonecznej. Gdy napięcie na zaciskach



Rys. 4. Schemat sygnalizatora stanu baterii 6 V

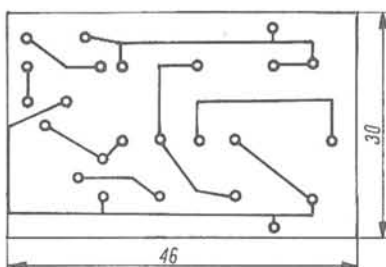
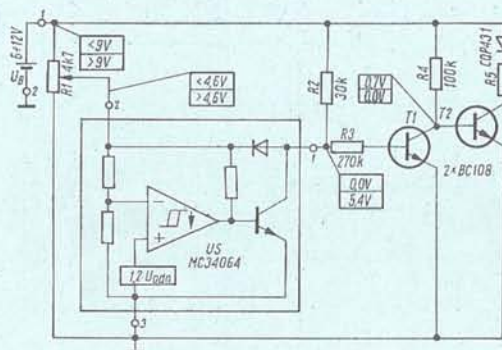


Rys. 5. Płytka drukowana sygnalizatora stanu baterii 6 V

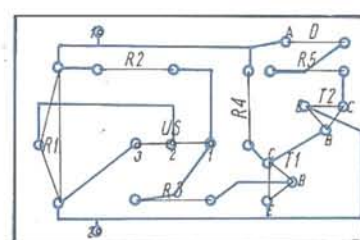


Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej sygnalizatora stanu baterii 6 V

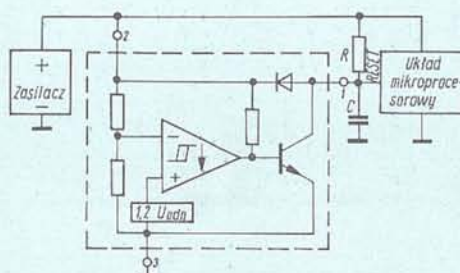
Rys. 7. Schemat sygnalizatora stanu baterii o regulowanym progu napięciowym od 6 do 12 V



Rys. 8. Płytka drukowana sygnalizatora uniwersalnego



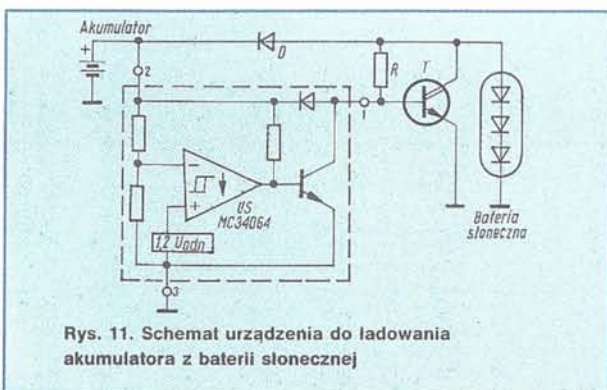
Rys. 9. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej sygnalizatora uniwersalnego

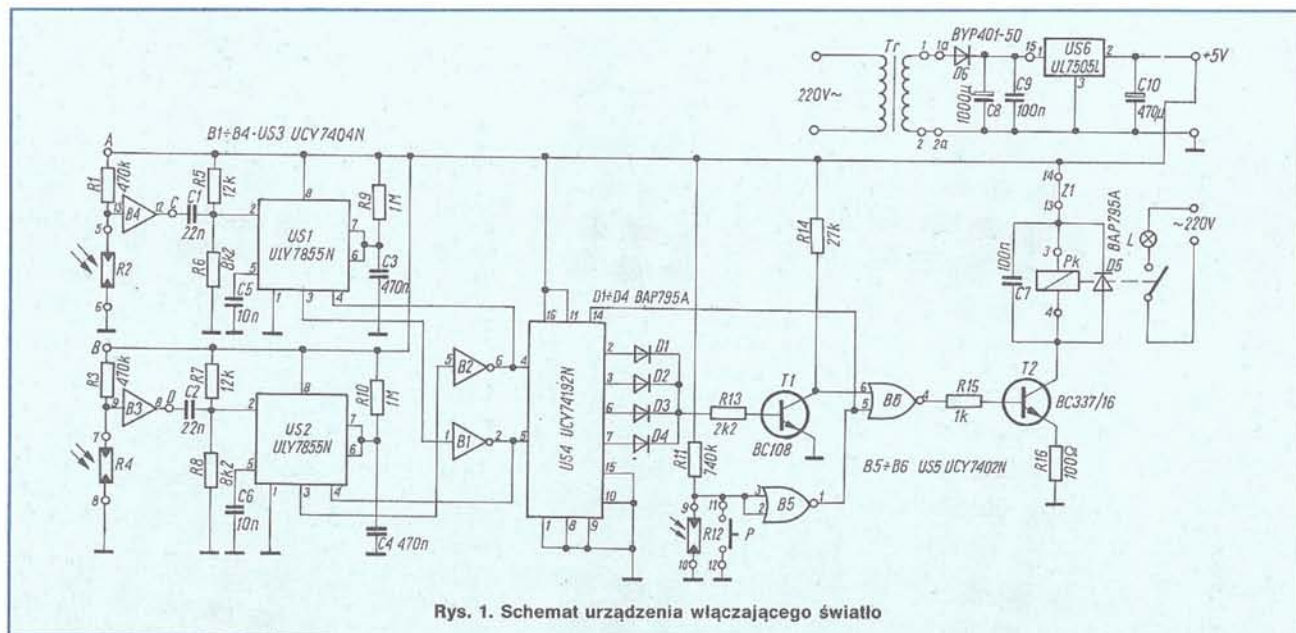


Rys. 10. Schemat układu zerowania układu mikroprocesorowego

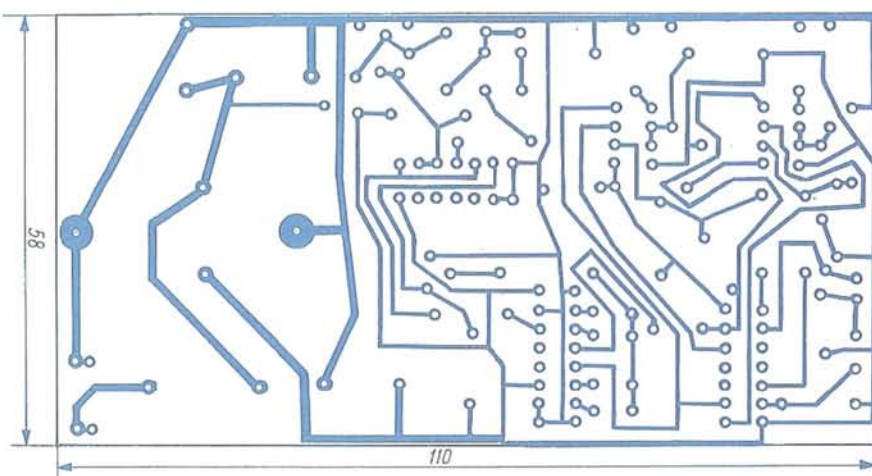
akumulatora jest niższe od 4,5 V, jest on ładowany przez baterię słoneczną za pomocą diody D. Tranzystor wewnętrzny układu scalonego jest nasycony, tranzystor zewnętrzny T typu Darlingtona jest zatkany. Gdy napięcie na zaciskach akumulatora przekroczy 4,5 V, tranzystor wewnętrzny zatyka się,ysterowując tranzystor T. Cały prąd wytwarzany przez baterię słoneczną zostaje przejęty przez tranzystor T i odprowadzony do masy. Dioda D zabezpiecza baterię słoneczną przed zbyt dużym wzrostem napięcia akumulatora.

Na rys. 12 przedstawiono zasilacz stabilizowany służący do zasilania układów TTL o stosunkowo niewielkim poborze prądu — do 50 mA. Zasilacz wykorzystuje układ scalony MC34064 jako regulator, włączany w momencie zbyt dużego wzrostu napięcia wyjściowego. W tym celu wyjście zasilacza połączono z wejściem układu scalonego za pomocą dzielnika napięciowego R3, R4. Jednocześnie anodę diody Zenera D2

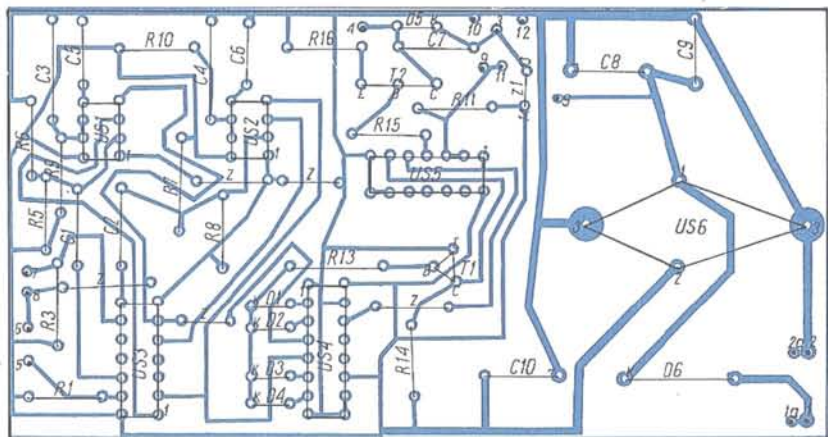




Rys. 3. Sposób dołączenia dodatkowych czujników



Rys. 4. Płytkę drukowaną włącznika oświetlenia



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej

uprzednio byłoysterowane jedynie wyjście 3 licznika (zawartość jeden), napięcie na bazie tranzystora T1 spadnie do zera i tranzystor wejdzie w stan zatkania. Zatkany zostanie również tranzystor T2, a oświetlenie — wyłączone.

Wejście zerujące 4 generatora US1 połączono bezpośrednio z wyjściem 6 bramki B2 i jednocześnie z wyprowadzeniem 4 ("liczenie w dół") licznika, natomiast wyjście zerujące 4 generatora monostabilnego US2 — z wyjściem 2 bramki B1 i wejściem 5 ("liczenie w górę") licznika. W trakcie wchodzenia do pomieszczenia jest pobudzane najpierw wejście 13 bramki B4, a w chwilę później także wejście bramki B3. Generator monostabilny US2 jest w tym momencie zablokowany, gdyż niski poziom z wyprowadzenia 2 bramki B1 jest doprowadzany do wejścia zerującego 4 generatora. Podobnie jest przy wychodzeniu: najpierw jest pobudzane wejście bramki B3, później bramki B4. W tym czasie generator monostabilny US1 jest zablokowany niskim poziomem z wyjścia 6 bramki B2.

Miedzy zwarte wejścia 2, 3 bramki B5 a masę urządzenia włączono przycisk chwilowy P. Służy on do zerowania urządzenia w dowolnie wybranym momencie. Zwarcie zestyków przycisku P powoduje doprowadzenie niskiego poziomu napięcia do wejścia negatora B5 i jednocześnie do wejścia zerującego 14 licznika US4.

Urządzenie jest zasilane napięciem stałym 5 V z zasilacza umieszczonego na tej samej płycie drukowanej. W układzie zasilacza zastosowano monolityczny stabilizator napięcia UL7505L, zawierający układ kompensacji temperaturowej oraz układ ograniczenia prądu obciążenia w momencie zwarcia wyjścia. Układ ten nie wymaga zewnętrznych elementów regula-

cyjnych. Kondensatory C8 i C9 wstępnie filtrują napięcie otrzymywane po jedno-półokowym wyprostowaniu przez diodę D6. Kondensator C10 poprawia właściwości dynamiczne układu. Prąd obciążenia układu scalonego US6 nie powinien być większy niż 1 A. Prąd pobierany przez urządzenie z zasilacza nie powinien być większy niż 0,1 A przy niewysterowanym przełączniku Pk. Jako transformator sieciowy można zastosować m.in. typowy transformator głośnikowy, np. telewizyjny, dający na wyjściu napięcie co najmniej 6 V przy obciążeniu prądem ok. 0,5 A.

Jeżeli urządzenie będzie pracować w pomieszczeniu, w którym może przebywać jednocześnie więcej niż 9 osób, można łatwo powiększyć pojemność licznika dołączając jeden lub więcej dodatkowych układów scalonych UCY74192N. Na rys. 2 przedstawiono sposób połączenia dwóch układów scalonych UCY74192N. Da to zwiększenie pojemności urządzenia do 99. Połączenie trzech układów zwiększa pojemność urządzenia do 999.

Jeżeli pomieszczenie obsługiwane przez urządzenie ma jeszcze jedno drzwi, należy je rozbudować dołączając do punktów C i D układu dodatkowe dwa układy przedstawione na rys. 3. Diody rozdzielające D7 i D8 zabezpieczają wyjścia bramek B3 i B4 przed wpływem napięcia wyjściowego bramek B3' i B4'.

Do wyjść licznika US4 dołączono diody D1 ÷ D4 oraz — za pomocą rezystora R13 — tranzystor T1 odwracający fazę sygnału.

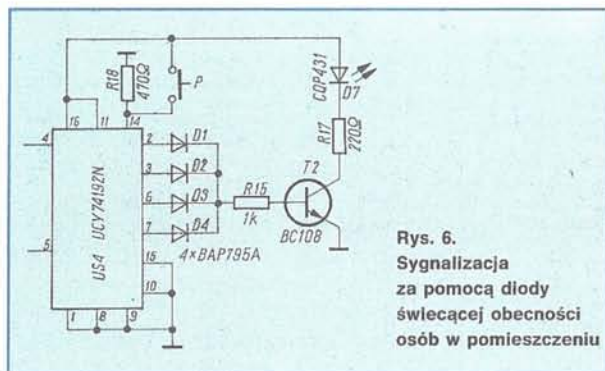
W miejsce tych podzespołów można zastosować jeden układ scalony, np. SN7423N, zawierający dwie czterowejściowe bramki typu NOR.

Układ urządzenia należy zmontować na płycie drukowanej przedstawionej na rys. 4 zgodnie ze schematem montażowym przedstawionym na rys. 5.

Fotorezystory R2 i R4 można wlutować w płytkę drukowaną urządzenia lub też umieścić na zewnątrz. W tym ostatnim przypadku końcówki fotorezystorów należy połączyć z punktami 9, 10 na płycie drukowanej przewodem ekranowanym.

Ponieważ fotorezystory powinny znajdować się w niewielkiej odległości od siebie (kilka centymetrów), można zastosować jedno źródło światła. Żarówkę warto umieścić w typowym reflektorze od latarki, aby skupić wiązkę światła padającą na fotorezystory. Szeregowo z żarówką można włączyć potencjometr o wartości ok. 100 Ω, co umożliwi regulację intensywności świecenia. Jednocześnie fotorezystory należy odseparować od wpływów zewnętrznych za pomocą odpowiedniej obudowy. Końcówki żarówki połączyć z wyprowadzeniami 1a, 2a uzwojenia wtórnego transformatora. Fotorezystory powinny mieć w stanie nieoświetlonym rezystancję nie przekraczającą 1 MΩ, natomiast w stanie oświetlonym nie mniej niż 100Ω. Zastosowanie fotorezystorów o innych parametrach może spowodować konieczność dobrania wartości rezystorów R1, R3 i R11. Fotorezystor R12 umieścić w oknie i odseparować od wpływu oświetlenia w pomieszczeniu.

Układ scalony US6 wraz z niewielkim radiatorem należy umieścić na płycie drukowanej urządzenia. Przełącznik Pk trzeba dobrać w zależności od przełączanej mocy. Cewka przełącznika powinna być na napięcie 3 V. Prąd cewki ok. 25 mA. W razie



Łączność satelitarna w Roku Kolumba

Janusz Zygierewicz

Hiszpania pragnąc uczcić 500. rocznicę odkrycia Ameryki przez Krzysztofa Kolumba i jednocześnie zwrócić uwagę na rozwój kulturalny i przemysłowy swojego kraju, oprócz tegorocznych letnich igrzysk olimpijskich w Barcelonie i światowej wystawy w Sewilli, rok obecny wybrała jako datę wprowadzenia na orbitę geostacjonarną satelity telekomunikacyjnego HISPASAT. Ma on zapewnić nadawanie programów telewizyjnych, w tym również eksperymentalnych sygnałów telewizji wielkiej rozdzielczości HDTV, transmisję różnego rodzaju sygnałów w ramach sieci łączności stałej oraz przeprowadzenie prób i badań nad nowymi środkami łączności.

W skład systemu będą wchodziły dwa satelity HISPASAT 1A, HISPASAT 1B, umieszczone na orbicie geostacjonarnej na pozycjach między 30° i 31° długości zachodniej, zgodnie z nominalnymi pozycjami wyznaczonymi dla hiszpańskiego satelity radiodifuzyjnego na konferencji WARC 77. Oczekiwany czas życia każdego satelity co najmniej 10 lat, masa około 2150 kg, wstępna moc zasilania 3500 W (rys. 1). Wszystkie rysunki są zamieszczone na str. IV okładki.

Do nadawania programów telewizyjnych jest przewidziana europejska rakietą ARIANE 4, która wprowadzi je na eliptyczną orbitę o perygeum ok. 35 800 km. Specjalne mechanizmy umożliwią utrzymanie położenia i pozycji z dokładnością 0,05°.

Do nadawania programów telewizyjnych jest przewidzianych 5 kanałów radiowych o szerokościach pasm 27 MHz, rozmieszczonych w zakresie 12,1÷12,5 GHz przy mocach nadawania 110 W, z których 3 mają służyć do nadawania programów na obszar Hiszpanii (rys. 2), 1 na obszar obu Ameryk (rys. 3) a 1 kanał będzie służył jako rezerwow. Równoważna moc promieniowania dla obszaru krajowego EIRP = 56 dBW umożliwi stosowanie do odbioru sygnałów urządzeń odbiorczych z antenami o średnicach zaledwie 40 cm. W przypadku obu Ameryk ta sama moc nadawania przy znacznie szerszej wiązce promieniowania umożliwi uzyskanie EIRP ok. 44 dB, co będzie zmuszać do stosowania na obszarze pokrycia urządzeń odbiorczych z antenami o średnicach około 2,5 m. Ma to zgodnie z przewidywaniami zapewnić dobrą jakość odbioru w obszarze od Nowego Jorku do Buenos Aires.

Satelita HISPASAT 1A jest przystosowany do nadawania na amerykański obszar hiszpańskojęzyczny sygnałów telewizyjnych odbieranych z dowolnego miejsca Hiszpanii, natomiast satelita HISPASAT 1B będzie wyposażony dodatkowo w urządzenia do transmisji sygnałów w pasmach o szerokościach 54 MHz i 72 MHz, co umożliwi odbiór sygnałów z obszaru obu Ameryk i nadawanie tych sygnałów na obszar Hiszpanii w kanałach radiowych przeznaczonych normalnie do stałej łączności satelitarnej na tym terenie. Nie zapewni to co prawda bezpośredniego odbioru sygnałów telewizyjnych, ale umożliwi rozprowadzanie "sygnałów amerykańskich" na terenie Hiszpanii z wykorzystaniem małych naziemnych stacji

odbiorczych, współpracujących z sieciami telewizji kablowej. Do celów stałej łączności satelitarnej będzie służyć antena paraboliczna o średnicy 1,2 m z układem zasilającym umożliwiającym wytworzenie dwóch wiązek promieniowania, z których jedna będzie obejmowała obszar europejski Hiszpanii, a druga obszar Wysp Kanaryjskich (rys. 4). Zyski anteny odpowiednio 35,5 do 33 dB, separacja polaryzacyjna co najmniej 33 dB.

Dwukierunkowe transmisje różnego rodzaju sygnałów stosowanych w sieciach publicznych będą się odbywać na zasadzie cyfrowej w systemie wielokrotnego dostępu z podziałem czasowym TDMA zgodnie z wymaganiami sieci zintegrowanych usług ISDN. Transmisja sygnałów telefonicznych będzie np. odbywać się z szybkością 64 kbit/s przy zapewnieniu jakości zgodnie z odpowiednimi zaleceniami CCITT.

Bardzo nowoczesnym zastosowaniem satelitów będzie wykorzystanie niektórych kanałów radiowych do tworzenia specjalnych wydzielonych sieci łączności przy instalowaniu u określonych grup użytkowników bardzo małych stacji naziemnych w ramach dynamicznie rozwijających się sieci typu VSAT — Very Small Aperture Terminals (patrz artykuł w nrze 12/1991 "Re").

W systemie HISPASAT przewiduje się stosowanie dwóch wariantów wydzielonych sieci VSAT. W pierwszym wariantcie będzie możliwe nadawanie ze stacji centralnej strumienia informacji o szybkościach od 250 kbit/s do 2,048 Mbit/s, które będą odbierane przez odbiorcze stacje abonenckie z antenami o średnicach zaledwie 70 cm. W drugim wariantcie będzie możliwa również z małych stacji abonenckich transmisja sygnałów cyfrowych o małych szybkościach umożliwiających transmisję sygnałów pojedynczych kanałów telefonicznych, ale głównie przewidywane obszary zastosowań, to: transmisje bankowe, potwierdzanie czeków i kart kredytowych, rezerwacja biletów, wszelkiego rodzaju informacje teleksowe itp.

System HISPASAT ma umożliwiać realizację takich transmisji przy zastosowaniu terminali z antenami o średnicach około 1,2 m, które będą mogły nadawać do stacji centralnych sygnały o szybkościach 64 kbit/s i odbierać z niej sygnały mieszczące się w strumieniu informacji o szybkościach 1÷2 Mbit/s. Nadawanie i odbiór sygnałów przez stacje końcowe odbywałyby się zgodnie ze standardowym protokołem, np. X25.

Docelowo przewiduje się dalszą modyfikację koncepcji systemu VSAT przez wykorzystanie sieci tego systemu do realizacji automatycznych połączeń między prywatnymi, branżowymi centralami, pracującymi zgodnie z wymaganiami sieci zintegrowanych (IPABX), w których wszelkiego rodzaju połączenia byłyby realizowane na żądanie z chwilą otrzymania zgłoszenia. Byłby to układ sieci pośredni między siecią wydzieloną a siecią użytku publicznego. □

OGŁOSZENIA

OTV RADZIECKIE przenośne — stacjonarne: serwis, telegazeta. INTERSERWIS, Warszawa, ul. Chmielna 10/12, tel. 27-47-72.

RO/035/SO/119/92

WYKRYWACZE METALI ul. Ryszarda 44, 05-800 Pruszków RO/090/92

Wykrywacze metali. Konsultacje. Warszawa tel. 11-58-49. RO/141/92

Obudowy uniwersalne do urządzeń elektronicznych produkuje "FIRMA ACE" 43-445 Dzięgiełków 178 k/Gieszyzna. RO/180/91

Montujemy kodery PAL do generatorów K935 i K938 oraz do generatorów rosyjskich. TESTRONIK Warszawa, ul. Robinii 8a. Informacja tel. 22-79-06. RO/056/92

Wysyłkowa sprzedaż modułów i części zamiennych do OTVC Helios, Neptun. Zakład Usługowy 97-200 Tomaszów Maz. ul. Ślaska 10a RO/158/92

Sięciowe filtry przeciwzakłóceń oferuje FILTERCON. 26-600 Radom, Kotarbińskiego 3, tel. 437-05. RO/157/92

Podjęmę montaż elektroniczny — chałupnictwo. Janusz Gąsiorek, ul. Wojska Polskiego 10/4, 67-100 Nowa Sól, tel. 38-11. RO/156/92

Posiadam oprowiane roczniki "Radioamatora" 1964, 1966, 1968, 1970, 1971, 1973-1978 i "Radioelektronika" 1980, 1982, 1986. Jacek Rączyński, ul. Nowotona 12a/24, 60-161 Poznań. RO/159/92

Części i podzespoły do urządzeń elektronicznych sprzętu TV, Video, Hi-Fi, instrukcje serwisowe do w/w sprzętu w dużym wyborze oferuje Firma KLAR P.S.P. ul. Chopina 11A, 74-320 Barlinek tel. 61-974 lub 62-696. RO/092/92

OBUDOWY METALOWE URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH UNIwersalne

60 wielkości w cenie od 56 do 100 tys. zł
Wymiary (mm):
długość: 130; 190;
szerokość: 100; 140; 180; 220; 260; 300;
wysokość: 40; 45; 50; 60; 70; 80.

SPECJALNE

- centralka alarmowa: 80x290x260 180 tys. zł
- obudowa syreny alarmowej: 100x200x300 120 tys. zł
- obudowa napędu 5,5: 300x150x45 80 tys. zł

ZAMÓWIENIA INDYWIDUALNE

Krótkie terminy. Preferencje dla większych zamówień.

OBRÓBKA PŁYT CZOŁOWYCH
Ceny z podatkiem obrotowym

Producent: **RAUCH**

ul. Planetowa 20, 04-830 Warszawa-Radość
tel. 12-78-26

Prowadzimy także sprzedaż wysyłkową
(20% - minimum 20 tys. zł)

RO/109/91

VIDEO HEAD SERVICE. Profesjonalna wymiana końcówek wizyjnych na dyskach głowic magnetowidowych VHS wykonywane na poczekaniu. Konieczny kontakt (wyłącznie) telefoniczny dla uzgodnienia dnia i godziny przyjazdu, jak również dla uzgodnienia warunków wykonania usługi wysyłkowo za zaliczeniem pocztowym. W lipcu i sierpniu zakład jest nieczynny. Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. 11-03-70.

RO/217/91

Szeroką gamę nowoczesnych obudów urządzeń elektronicznych typ KM poleca: Zakład Tworzyw Sztucznych "MASZCZYK", ul. Mickiewicza 10, 05-071 Sulejów-Miłosna.

RO/045/92



MERA

Spółka z o.o.

02-363 Warszawa

Al. Jerozolimskie 202

Tel. 23 82 96 lub 23 76 50

Telex: 81 47 14, Fax: 23 87 40



BOPLA

GEHAUSE SYSTEME

oferuje jako wyłączny dystrybutor

OBUDOWY do sprzętu

ELEKTRONICZNEGO

I ELEKTROTECHNICZNEGO

RO/019/92

Części elektroniczne, obudowy, zestawy do samodzielnego montażu, katalogi — szeroki asortyment.
(oferta A-03)

A. GÓRSKI 05-070 Sulejów

ul. Matejki 3

(Informacje: koperta zwrotna + znaczek).

RO/241/91/

SPRZEDAŻ DETALICZNA I HURTOWA
PODZESPÓŁÓW ELEKTRONICZNYCH
OKOŁO 1800 POZYCJI W TYM 1300
UKŁADÓW AN, BA, TA itp.
SPRZEDAŻ NA MIEJSCU (HOTEL UNIMA)
ORAZ WYSYŁKOWA
KATALOG - KOPERTA ZWROTNA
DLA FIRM PŁATNOŚĆ 14 DNI

ETHICON

ul. Dąbrowskiego 4

12-100 SZCZYTNO

tel. 32-81 wewn. 156

RO/094/92

PRZYZRĄDY
DO REAKTYWACJI
KINESKOPÓW TV
wykonuje

REWO-ELEKTRONIKA

00-950 Warszawa skr. poczt. 449

Szczegółowe informacje po
nadesłaniu koperty zwrotnej.

RO/238/91

NOWOŚĆ! NOWY CA80

na profesjonalnej płycie i w obudowie!
CA80 to rewelacyjny, sprawdzony u 5000 użytkowników, mikrokomputer edukacyjny z 11-tomową dokumentacją, umożliwiającą błyskawiczne poznanie mikroprocesorowej techniki sterowań i kontroli — nawet 14-latkom. Dla CA80 istnieje już kilkadziesiąt aplikacji. Oferujemy także inne, bardzo atrakcyjne urządzenia wykonane w technice mikroprocesorowej. Katalog — koperta zwrotna ze znaczkiem plus znaczek.

"MIK" Stanisław Gardynik
05-090 Raszyn, Olszowa 68

RO/153/91

KLAWIATURY MEMBRANOWE

OBUDOWY z metalu i tworzyw

Nowoczesna technologia,

atrakcyjne wzornictwo

Do urządzeń przemysłowych,
medycznych, elektroniki użytkowej

LC ELEKTRONIK

01-821 Warszawa, ul. Swarzewska 40

tel/fax 342873 tlx 825578 lcel

RO/021/91

SŁAWMIR ELECTRONICS

ul. Puławska 100

tel./fax 44-80-59

Produkcja i sprzedaż

Konwertery UKF, dekodery, transkodery,
fonie równoległe, części i podzespoły elektroniczne

Prowadzimy również sprzedaż wysyłkową.

RO/077/92

RADIO HOBBY

35-959 Rzeszów, ul. Ossolińskich 21

tel/fax (0-17) 449-98 (8-15⁰⁰)

- RTV-VIDEO — układy scalone, trofopowielacze, głowice video itp.

- ZESTAWY DO MONTAŻU: miniodbiorniki, zestawy projektowe, autoalarmy, wykrywacze metalu itp.

Katalog-koperta zwrotna

RO/244/91

Sprostowanie

W nr 10/92 "Re", w ogłoszeniu firmy "PIN ELECTRONIC" w adresie błędnie podano nazwę ulicy. Jest: ul. Ratuszowa 16/17, powinno być: ul. Reymonta 16/17.

Sprzęt nagłośniawczy i oświetleniowy

dla muzyków, dyskotek i radiowęzłów. Miksery, wzmacniacze mocy, kolumny est-radowe od 100-600 W. Głośniki "Beyma", wzmacniacze profesjonalne "Master", oświetlenie "Strong".

ELEKTRONIKA MUZYCZNA

26-200 Końskie

ul. Wojska Polskiego 3, tel. 6139

RO/018/92

SYSTEMY RADIOPOWIDOMIENIA O ALARMIE

- Indywidualne łącza radiowe
- komputerowe stacje monitorujące
- cyfrowe kodowanie sygnałów
- możliwość współpracy z dowolnym systemem alarmowym
- zasięg w mieście powyżej 10 km
- homologacja Ministerstwa Łączności

Producent: **NOKTON S.C.**

90-039 Łódź, ul. Nawrot 91

tel./fax (0-42), 74-22-23, 33-24-41

RO/084/92

Specjalistyczny serwis poleca swoje usługi w zakresie napraw

głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym.

Gwarancja

ANDRZEJ KULIBABA

01-911 Warszawa, Andersena 2,

tel. 35-57-80

RO/194/91

KINESKOPY KOLOROWE

- ZACHODNIE
 - KRAJOWE
 - JAPOŃSKIE
- REGENERACJA WYMIANA

Inż. Kazimierz Paprocki

ul. Płońska 5

03-683 Warszawa

tel. 679-99-42

RO/123/92

TUNER SATELITARNY

w formie modułu do zamontowania
w dowolny OTVC z sterowaniem

cena 750 000 zł

Elementy zestawów satelitarnych

Z.P.H.U. "AVIS"

ul. Pionierów 2 11-300 Biskupiec

tel. z Olsztyna 15-33-72

RO/152/92

Przepraszam krakowską firmę
"VIDEO-HEAD-SERVICE" za posłu-
żenie się Jej nazwą w swojej reklamie
w nr 7/92 "Re", co mogło kojarzyć
moją firmę z firmą krakowską.

Zakład wymiany głowic oraz końcówek
wizyjnych w magnetowidach VHS Zabrze,
Wiśniowa 8.

Tel. 754-333, 754-203 (konieczny kontakt
telefoniczny)

RO/055/92

**SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH
KOPERTA ZWROTNA + ZNACZEK
BEZPŁATNY KATALOG**

UNIPOL

Skr. poczt. 25

07-202 WYSZKÓW

RO/239/91

Firma poszukuje młodych, operatywnych,
posiadających dużo wolnego czasu do
podjęcia pracy akwizycyjno-serwisowej
na dogodnych warunkach.
Wymagania: samochód, komputer
klasy IBM, telefon oraz małe zaplecze
techniczne.

Zainteresowanych prosimy o nadsyłanie
pełnych ofert na adres:
90-960 Łódź 11, skr. poczt. 157

RO/149/92

USŁUGA SH

15-879 Białystok

ul. Św. Rocha 11/1

PRODUKUJE

**solidne ANTENY RTV,
szafki do wzmacniaczy,
maszty, reflektometry.**

**SYSTEMY DOMOFONOWE
AUTOMATY OŚWIETLENIOWE
schodowe i zmierzchowe**

Informacje i sprzedaż:

Dz. Handlu: ul. Kozłowa 4

tel. 51-76-56, tlx 853419

Także inny osprzęt do instalacji
antenowych i domofonowych

RO/025/92

KONIG ELECTRONIC

- części zamienne do sprzętu
audio-wizualnego i OTVC
- akcesoria
- przyrządy kontrolno-pomiarowe
- płyty i kasety testujące

ITS INTER TECHNIK & SERVICE POLEN Ltd.

Jedyny bezpośredni dystrybutor

W-wa, ul. Burdzińskiego 5

tel/fax (022) 195806

tel. (022) 180297 tlx 825735

Naszym klientom dostarczamy

katalogi wraz z cennikami.

**Na zakupiony towar
udzielamy gwarancji**

RO/136/92

Części elektroniczne

o r a z:

- narzędzia, akcesoria, art. chemiczne
- zestawy do samodzielnego montażu
- schematy RTV, aplikacje, zamienniki

Sprzedaż wysyłkowa

Fatomix Electronics

26-614 Radom

skrytka 18, tel. 427-81

RO/151/92

HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

Specjalna oferta:

- Czujniki Ultrasonic 40 kHz
- Baterie 12 V, Filtry SFE 10,7
- Układy MC145026, MC145028
- Układy TDA7021T
- Zbiorniki katalogi elementów
- Video Service Manuals

o r a z

- Pamięci, Mikroprocesory
- Układy CD, LS, Liniowe
- Stabilizatory, Mostki prostownicze
- Diody, z.d., Tranzystory
- Triaki, Tyristory, Optotriaki
- Kwarce, Kondensatory, LEDs
- Podstawki, Listwy
- Inne wg zamówień

Zapraszamy!

Maritex

Sp. z o.o.

81-452 Gdynia, ul. Bat. Chłopskich 3

tel. (58)22-02-89, fax 48 (58)25-06-79,

tlx 54622mart.

RO/233/91

ELTRON electronic s.c.

50-053 Wrocław, ul. Szewska 3,

fax: 071/441141

tel.: 071/442532 lub 071/445071 w. 251

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL FIRM:

- **BURR BROWN CORPORATION**
Linowe układy scalone, przetworniki,
moduły elektroniczne
- **LES AG**
Tranzystory, diody, moduły tranzysto-
rowe i diodowe
- **PHDINIX CONTACT GmbH & Co**
Listwy zaciskowe, złącza wielostyko-
we, złączki, złącza do obwodów druko-
wanych, moduły elektroniczne, układy
eliminacji przepięć, narzędzia

POZOSTAŁA OFERTA HANDLOWA:

Elementy i podzespoły elektroniczne, urzą-
dzenia pomiarowe
sprzęt do lutowania, katalogi techniczne

RO/146/02

LJAR

ZAKŁAD ELEKTRONICZNY

Inż. Zbigniew Jarzębiak

ul. Komuny Paryskiej 36/40

95-100 Zgierz, tel. (0-42) 16 10 21

p o l e c a

**PRZYRZĄDY DO SPRAWDZANIA
I REAKTYWACJI KINESKOPÓW
3 mierniki, 3 stopnie reaktywacji
Informacje bezpłatne!**

RO/122/92

KATALOG - Spis artykułów

Radioelektronika pogrupowanych
tematycznie. Obejmuje lata 1980-91.
60 stron wydruku komputerowego
— kartki do wpinania. Cena 23 000 zł
+ koszty przesyłki.

**Zamówienia 26-110 Skarżysko 5
skr. 41 tel. (047) 531-270 po 17-ej**

RO/148/92

**SCHEMATY I INSTRUKCJE SERWISOWE
FIRMA RTVC ELECTRONICS
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
OFERUJEMY SCHEMATY I SERWISÓWKI**

- TELEWIZORY
 - MAGNETOWIDY
 - ODTWARZACZE
 - TV-SAT
 - CB-RADIO
 - AUTO-RADIO
 - KAMEROWIDY
 - KUCHENKI MIKROFALOWE
 - RADIA
 - MAGNETOFONY
 - INNE URZĄDZENIA ELEKTRONICZNE
- Za pobraniem pocztowym 25 tys. złotych
wysyłamy katalog wraz z cennikiem.
Zamówienia na kartkach pocztowych
prosimy wysłać pod adresem:

RTVC ELECTRONICS

Warszawa 65

skr. poczt. 11

RO/247/91

FIRMA "IMPOL-IMPEX"

JAKO BEZPOŚREDNI IMPORTER
OFERUJE NAJTANIEJ - HURTOWO
ELEMENTY PRODUKCJI TAIWAN, JAPAN

- Kondensatory ceramiczne
- Kondensatory elektrolityczne
- Kondensatory styrofoleksowe
- Rezystory 1/4 W; 1/6 W
- Głośniki miniaturowe ø 50, 57, 77, 100 mm
- Układy scalone do telegazety SAA 5243 P/H i 5231
- Transzystory w.c. BFR 90A, BFR 91A, BFR 96
- Układy scalone serwisowe typu:
AN, BA, CX, HA, KA, LA, MA, TA, UPC
i inne japońskie (także procesory)

INFORMACJA: Warszawa, ul. Łuszczana 6

Tel. 36-81-35 lub 38-87-21

Fax. (22) 38-87-21

PROWADZIMY TEŻ SPRZEDAŻ WYSYŁKOWĄ
ZAPRASZAMY RO/133/92

MIKROPROCESOROWE CENTRAŁKI ALARMOWE
CHMOS, PIĘCIO- I OŚMIOLINIOWE.
CENTRAŁKI ALARMOWE CMOS, TRZYLINIOWE.
REPROGRAMOWALNE ZAMKI KODOWE.
PRECYZYJNE ZASILACZE WSPÓŁPRACUJĄCE
Z AKUMULATORAMI ŻELOWYMI.

OFERUJE
ZAKŁAD
ELEKTRONIKI



INFORMACJE: 02 - 793 WARSZAWA 78 SKRYTKA 2

TELEFON 40 - 69 - 79 (GODZ. 8 - 15)

GWARANCJA 12 MIESIĘCY - SERWIS

POZYTYWKI POZYTYWKI POZYTYWKI

1. Super-pozytywka 16 melodii cena detal: 44.000,-

2. Pozytywka 1 melodia cena detal: 23.500,-

3. Pozytywka 12 melodii z akompaniamentem

cena detal: 55.000,-

Zestawy do samodzielnego montażu zawierają: opis,
komplet elementów zachodnich oraz profesjonalną z
powierzchnią otworami płytkę drukowaną o wymiarach
3 cm x 3 cm.

INFORMACJE ZAMÓWIENIA

AMPER Electronics
ul. Blacharska 1/608 02-660 Włocławek

Kupimy złącza krawędziowe LDB 1 ÷ 3. pła-
cimy równowartość 6 ÷ 8\$-sztuka. Zakupi-
my złomowane urządzenia zawierające
złącza LDB np. systemu ODRA. Warszawa,
tel. 29-81-53, poniedziałki godz. 10-12,
19-21. RO/072/92

MIX

- Kupię niesprawne, niekompletne,
skasowane urządzenia w których
znajdują się wszelkiego typu złącza
elektroniczne. Szczególnie intere-
sują nas skasowane maszyny liczą-
ce (komputery "ODRA", "MIŃSK"
itp.).
- Kupię wszelkiego typu złącza elekt-
roniczne, również uszkodzone, nie-
pełnosprawne pochodzące z de-
montażu.

BIURO "MIX"

87-100 Toruń

ul. Wschodnia 34

fax/tel. 348-32

tlx 555385

RO/015/92

SUPER TELEGAZETA

DO KAŻDEGO ODBIORNIKA TVC Z PILOTEM

PRZEDSIĘBIORSTWO

PRODUKCYJNO-HANDLOWO-USŁUGOWE

TV-TRONIC

EXPORT-IMPORT

95-035 OZORKÓW, UL. LISTOPADOWA 28

TEL./FAX. 18-12-83 lub 18-11-74

TEL. 18-19-89, TLX. 884495

SUPER TELEGAZETA

NOWATORSKIE ROZWIĄZANIA PROGRAMOWE:

- szybki dostęp do 32 stron !!!

- programowanie stron stałych

UNIKALNE WYKONANIE TECHNICZNE:

- montaż techniką powierzchniową

- układ eliminacji drgań TXT

ROCZNA GWARANCJA - ATRAKCYJNA CENA

SUPER TELEGAZETA

RO/145/92

ELTRON electronic s.c.

50-053 Wrocław, ul. Szewska 3, fax: 071/441141

tel.: 071/442532 lub 071/445071 w. 251

PROPONUJE:

HC 3500T	Multimetr HUNG CHANG (U/VR/F/C/T do 1200°C) z czujnikiem	980 000,-
TEK 7603	Oscyloskop Tektronix 2 x 80 MHz	8 500 000,-
AD 565 AJN	Przetwornik c/a 12 bit / 250 ns	275 000,-
AD 570 JD	Przetwornik a/c 8 bit / 40 µs	75 000,-
AD 571 JD	Przetwornik a/c 10 bit / 40 µs	198 000,-
AD 574 AJN	Przetwornik a/c 12 bit / 25 µs	290 000,-
MAC 08	Multiplexer 8 na 1 = MUX 08	68 000,-
MAB 16	Multiplexer 16 na 1 = MUX 16	72 000,-

oraz szeroki asortyment innych elementów elektronicznych.

RO/147/92



ELMARK

ul. Jaworzyńska 4/11

00-634 WARSZAWA

KARTY DO IBM PC :

- ✓ PROGRAMATORY EPROM, PAL
- ✓ Uniwersalne PROGRAMATORY i Testery
(PROM ROM MPU PLD EPLD PEEL GAL itd)
- ⇒ Oprogramowanie PLD : CUPL 3.0
- ⇒ Emulatory ROM 120ns
- ⇒ NICE-51 in circuit emulator 8051
- ⇒ Analizatory Stanów Logicznych 200MHz
- ⇒ Przetworniki A/C C/A 12/14 bit 100kHz
- ✓ Profesjonalne Multimetry - karty do IBM
- ✓ Karty oscyloskopowe 40-100MHz
- ⇒ Interfejsy IEE-488, RS-232, RS-485
- ⇒ Kasowniki EPROM
- ✓ Komputery Przemysłowe

Bezpłatna wysyłka
pocztą kurierską !!!
Bezpłatne katalogi !

tel : 25-33-44

25-61-60

25-59-65

fax : 20-61-75

LSB ELECTRONIC

Kompleksowa oferta dostaw części elektronicznych
Dla producentów Biuro Handlowe:
Wrocław, ul. Sudecka 166, tel./fax (0-71) 677-111

Proponujemy:

- ponad 60000 elementów i podzespołów producentów zachodnich,
- możliwość wyboru konkretnego producenta,
- kompletację dostaw pod konkretny wyrób,
- możliwość sprowadzania elementów nietypowych,

Gwarantujemy:

- wysoką jakość wszystkich elementów,
- ciągłość i terminowość dostaw,
- szybki czas dostawy dla dużych zamówień

Dla odbiorców detalicznych Sklep: Wrocław, ul. Jędrzejowska 18, tel. (0-71) 444-756

- układy scalone liniowe (duży wybór układów prod. japońskiej), elementy dyskretnie i inne;
- części do sprzętu audio—video, m.in. piloty, głowice, silniki, gumki, rolki, sprężarki, igły gramofonowe, transformatory wysokiego napięcia, głowice wizyjne itp.;
- akcesoria elektroniczne: spray'e, narzędzia, mierniki, luty.

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

Adres do korespondencji: LSB electronic, Skr. 90, Wrocław 57
RO/086/92

ZASILACZ STABILIZOWANY ARM-2

13,8 V/20 A

do zasilania profesjonalnych i amatorskich urządzeń nadawczo-odbiorczych.

Posiada: ograniczenie prądowe, zabezpieczenie napięciowe, zabezpieczenie termiczne oraz miernik wychyłowy do kontroli poboru prądu.

Geny zdecydowanie konkurencyjne, możliwość pertraktacji.

Sprzedaż hurtowa i detaliczna.

Adres producenta: Międzyresortowe Centrum Naukowe Eksploatacji Majątku Trwałego

26-600 Radom, ul. K. Pułaskiego 6/10
tel. 442-41 w. 211; fax 447-60; tlx 672687

RO/143/92

MODUŁY POLSKIEGO ALFABETU NOWOŚĆ!

do OTVC cyfrowych (DIGIT 2000)

TUNERY TV-SAT—NOWOŚĆ!

- do odbioru telewizji satelitarnej w kanałach kablowych
- wyjście Audio-Video i w kanałach UHF
- zdalne sterowanie (55 programów)

DEKODERY TELETEKSTU

- do OTVC krajowych i zagranicznych
- polski alfabet (także duże litery)
- pamięć 4 stron, strony preferowane, kolorowe klawisze
- tryb FLOF/LIST
- zachowanie regulacji analogowych w trybie TXT

- wszystkie podstawowe funkcje
- niski pobór mocy
- BARDZO PROSTY MONTAŻ

ZDALNE STEROWANIA z wyświetlaniem funkcji na ekranie

- nadajnik PHILIPS z obsługą TXT
- 40 programów
- SLEEP-TIMER
- automatyczne strojenie — SEARCH

PILOTY— szeroka gama odbiorników (kilkaset typów)

INFRALEX

ul. Dereniowa 7, 02-776 Warszawa
TEL/FAX 643-56-96

RO/070/92



International Fair Company Ltd.

04-331 Warszawa, ul. Dubieńska 10, tel. (02) 610 48 98, fax (02) 610 47 02
D-5000 Kolonia, Niemcy, tel/fax +49 221 124 208

Autoryzowany dealer oferuje profesjonalny sprzęt filmowo-telewizyjny następujących firm:

QUANTEL—telewizyjne systemy komputerów graficznych

BTS—kamery, magnetowidy, zespoły montażowe, wyposażenie studyjne

SACHTLER—statywy i sprzęt oświetleniowy

FUJINON i CANON—optyka do kamer filmowych i telewizyjnych

JVC—kamery, magnetowidy, zespoły montażowe, powielarki kaset

AKAI—magnetofony, sequencery, samplery, sprzęt audio

CENY FABRYCZNE !

Zapraszamy na Targi Profesjonalnego Sprzętu Telewizyjnego PRO-TV'92 3-6.12.92

Warszawa, Pałac Kultury i Nauki

Oscyloskopy

ANALOGOWE I Z PAMIĘCIĄ CYFROWĄ

PASMO: 20 - 200 MHz

SAMPLING: 20 - 100 Mb/sek.

INTERLAB. 01-641 WARSZAWA, POTOCKA 14 PAW. 3, TEL-FAX: 33 54 54

KIKUSUI
GWARANCJA: 3 LATA !



RIMEX

BIURO HANDLOWE

00-576 Warszawa, ul. Marszałkowska 28/139

tel./fax 628-95-21, tlx 825555 ATT:RIMEX, komertel: 3912-1673

oferuje w dużym wyborze - 200 modeli, a w tym:

- kompletne głowice magnetowidowe

AKAI, FISHER, FUNAI, GOLDSTAR,

HITACHI, JVC, NEC, ORION,

PANASONIC, SANYO, SHARP, TOSHIBA

- głowice magnetofonowe — ALPS, MX i inne

- rezonatory kwarcowe — 27,145 MHz

- filtry ceramiczne — SFE 5,5 i 6,5 MHz

- testery do sprawdzania jakości głowic magnetowidowych

Na życzenie klientów wysyłamy oferty cenowe.

Uwaga dla serwisów: istnieje możliwość zakupu znacznie taniej — na cele zaopatrzeniowe. Wprowadzamy również sprzedaż wysyłkową (wystarczy podać symbol i nr głowicy lub magnetowidu)

RO/253/91

HURTOWNIA ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH KRAJOWYCH I ZAGRANICZNYCH MICROS S.C.

30-126 KRAKÓW UL. ZAPOLSKIEJ 38
TEL. 369455, 369566, 669122 (SKLEP)
FAX 369399, FAX 663540, TLX 322369

Prowadzimy wysyłkę za zaliczeniem
pocztowym od wartości 500 000,-
Wysyłamy cennik -2000 poz. z magazynu

W tym numerze podajemy tylko wybrane
pozycje z naszego magazynu hurtowego.
Zapraszamy do zakupu inne hurtownie.
Możliwe są rozliczenia w kompensacie.
Prosimy o oferty sprzedaży i wymiany.

NAZWA	CENA	NAZWA	CENA
UKŁADY SCALONE:			
EPROM 2764AF1	15 000	UL 1111	
EPROM 2708	3 500	UL 1202	
SIMM 9 X 1M	490 000	UL 1203	
41256-12	11 000	UL 1490	
4164-15	5 000	UL 1540	
74LS193	4 200	UL 1980	
74LS245	4 200	UL 7505	
74LS273	4 300	UL 7512	
74LS373	3 800	UL 7515	
82S23	9 000	UL 7523	
82S129	10 000	CD 4015	
MC 146818	20 000	CD 4543	
LS 1240	9 000	MCY 74002	
AD 574	270 000	MCY 74011	
TDA 1060	5 000	MCY 74012	

NAZWA	CENA	NAZWA	CENA
MCY 74019	1000	MCY 74025	3200
MCY 74028	2200	MCY 74049	2500
MCY 74051	2500	MCY 74072	7000
MCY 74093	2900	MCY 740102	2900
MCY 74518	2900	MCY 74520	1500
8035	2000	87C51	3600
82C43	1800	82C82	1700
8286	1900		
DIODY:			
1N4148	2300	BAV21 (BAVP21)	1300
BAVP21	2200	SY 320 (2 A, 70 V)	1700
BYP 401-50	2200	BYP 401-100	1500
BYP 680-50R	1700	BYP 680-600	4900
D22-10-14	3100		
UWAGA - EXTRA	3000		
NAPĘDY DYSKOWE 360K	15000	MITSUBISHI	370000
ZŁĄCZA 803096	19000	KABEL KONCENTRYCZNY	25000
50 I 93 OHM	25000		

WSZYSTKIE UKŁADY FABRYCZNIE NOWE. CENY OBOWIAZUJĄ TYLKO DLA ILOŚCI HURTOWYCH - OK. 1 MLN ZŁ JEDNEGO ASORTYMENTU



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

Miesięcznik

Pismo dla wszystkich zainteresowanych łącznością radiową

- Bogaty dział techniczny (min. 25% objętości):
transceivery, odbiorniki, anteny, aparatura pomiarowa,
usprawnienia...
- Informacje klubów specjalistycznych PZK:
SP DX C - wyprawy, współzawodnictwa...
PK UKF - zawody, Top Lista, przemienniki, łączność satelitarna...
PK RVG - cyfrowe techniki łączności
SP-QRP-C, SP-IOTA-C...
- Regulaminy zawodów i dyplomów
- Przepisy krajowe i międzynarodowe
- Wiadomości z różnych stron Polski (i nie tylko)
- Także CBI

Informacje dotyczące prenumerat:
PPU ZMAG Wydawnictwo C-J,
ul. Storczykowa 62, 04-535 Warszawa
tel: 12-06-93 (9⁰⁰ - 15⁰⁰)

LABIMED

SP. Z O.O.

UL. CZARNOMORSKA 13, 00-979 WARSZAWA 34 P.O. BOX 34
TEL/FAX: (022) 42-09-58, TEL: (022) 42-09-48 wew. 86

Jako bezpośredni i wyłączny importer aparatury kontrolno-pomiarowej firmy HUNG CHANG ma przyjemność zaoferować Państwu po wyjątkowo atrakcyjnych cenach elektroniczne przyrządy pomiarowe niezbędne dla służb utrzymania ruchu zakładów przemysłowych, serwisu oraz dla laboratoriów elektrycznych i elektronicznych.

Oferta nasza obejmuje między innymi:

- szeroki asortyment przenośnych multimetrów cyfrowych i analogowych, mierniki pojemności, mierniki RLC, multimetry cęgowe, mierniki izolacji, testery baterii i termometry cyfrowe
- laboratoryjne multimetry cyfrowe, częstotściomierze, generatory audio, funkcyjne i impulsowe oraz cyfrowe mostki RLC
- kilkanaście modeli oscyloskopów analogowych, typu Read Out i cyfrowych, przenośnych oscyloskopów cyfrowych z wyświetlaczem typu LCD wraz z sondami i innym wyposażeniem
- analizatory widma typu Read Out z pasmem 1.2 GHz
- zasilacze laboratoryjne analogowe, analogowo-cyfrowe i cyfrowe
- testery samochodowe i przenośne zasilacze turystyczne typu Power Bank

Oferowany przez nas sprzęt kontrolno-pomiarowy objęty jest 12-to miesięczną gwarancją oraz serwisem pogwarancyjnym. Importujemy również na zamówienie podzespoły elektroniczne do produkcji seryjnej.

Sprzęt firmy HUNG CHANG można również nabyć w salonie sprzedaży aparatury kontrolno-pomiarowej firmy "MERSE-WIS" s.c. w Warszawie ul. Gen. Wł. Andersa; tel. 31-42-56, tel/fax: 31-25-21, tlx: 81-62-21

RO/144/92



**UNITED
MICROELECTRONICS
CORPORATION**

UMC

ZNANY PRODUCENT UKŁADÓW SCALONYCH
PROPONUJE:

- UKŁADY PAMIĘCI
SRAM, od 4K do 1 Mb
MaskROM, od 64K do 8 Mb
- UKŁADY KOMPUTEROWE
Kontrolery peryferyjne UM8250..., UM82450...
Komplety chipsów do AT, 386, 486
Układy Arcnet/Fax/Modem
- UKŁADY KOMUNIKACYJNE I KOMERCYJNE
Układy telefoniczne zwykłe i inteligentne
Układy zdalnego sterowania (TV itp.)
Układy do systemów alarmowych
Generatory melodii UM66..., UM348...
Układy do zastosowań specjalnych

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL

meditronik

Spółka z o.o.
00-194 Warszawa, ul. Dzika 4
tel. (02) 6352263, 6352264
fax (02) 6352195, tlx 816075

RO/208/SO/574/91



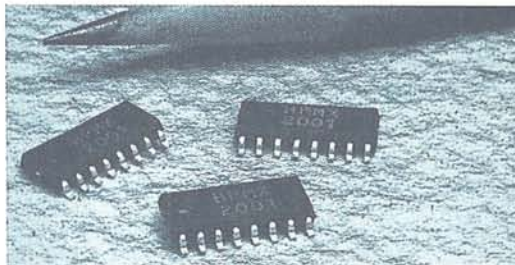
**HEWLETT
PACKARD**

**COMPONENTS
RENOMOWANY
PRODUCENT
CZĘŚCI
ELEKTRONICZNYCH**

PROPONUJE:

TRANSOPTORY WSKAŹNIKI ŚWIETLNE
WYŚWIETLACZE LED PRODUKTY KODÓW
KRESKOWYCH KONTROLERY I CZUJNIKI
RUCHU TECHNIKA ŚWIATŁOWODOWA
ELEMENTY W.CZ. I MIKROFALOWE
PODZESPOŁY DO MONTAŻU POWIERZCHNIOWEGO (SMD)

AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR



meditronik

Spółka z o.o.

00-194 Warszawa, ul. Dzika 4
tel. (02) 6352263, 6352264
fax (02) 6352195, tlx 816075

RO/207/SO/574/91B

ELMIER

**PRODUCENT
ELEKTRONICZNEGO
SPRZĘTU POMIAROWEGO**

POLECA:

- GENERATORY SYGNAŁÓW TESTOWYCH TV
 - urządzenia klasy serwisowej i laboratoryjnej
 - pokrycie wszystkich kanałów TV antenowej i kablowej
 - bezpośredni odczyt generowanej częstotliwości
 - możliwość testowania odbiorników satelitarnych
 - test telegazety
 - wszystkie podstawowe systemy kolorowej TV
 - duża gama testów
- MIERNIKI CZĘSTOTLIWOŚCI
 - zakres od 0 do 1000 MHz
 - pomiar czasu i częstotliwości
 - wysoka dokładność
 - mikroprocesorowe sterowanie zakresem
- MIERNIK POZIOMU SYGNAŁU ANTENOWEGO
 - zakres 46-870 MHz
 - poziom od 30 do 110 dB μ V
 - bezpośredni odczyt cyfrowy
 - mikroprocesorowe sterowanie
- MIERNIK RLCQ
 - pomiar oporności, pojemności, indukcyjności i dobroci cewek
 - bezpośredni odczyt na LED-owym wskaźniku

WYSOKA JAKOŚĆ — PRZYSTĘPNE CENY

ELMIER S.C.

02-640 W-wa, ul. Woronicza 29
tel. 43-14-54 w. 162 fax 43-28-52

RO/041/92



**PRZEDSIĘBIORSTWO
INFORMATYCZNO-
ELEKTRONICZNE "INEL"**
Gdańsk, ul. Litewska 3/4
tel. 31-15-81, 31-97-32
fax 31-15-81 tlx 51-20-82 MSPUpI

Szanowni Państwo.
Firma nasza jako pierwsza w Polsce
oferuje do sprzedaży zespół

**PICTURE IN PICTURE
(obraz w obrazie)**

do telewizorów polskich i zagranicznych.
Zespół montowany jest wewnątrz OTVC.
"Pilot" pozostaje bez zmian.
Źródłem sygnału video dla zespołu PIP jest
magnetowid lub tuner TV-SAT dołączony do
gniazd AV OTVC.

Urządzenie pozwala na:

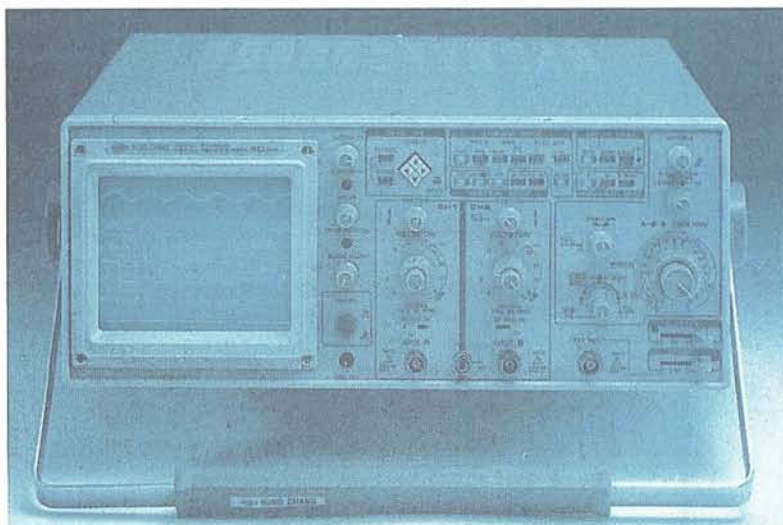
- wyświetlenie w rogu ekranu obrazu o wielkości 1/9 lub 1/16 ekranu,
- zmianę pozycji obrazu na ekranie,
- otoczenie obrazu ramką w jednym z ośmiu kolorów,
- "zamrożenie" obrazu, (stop klatka).

Ponadto oferujemy **DEKODERY TELEGAZETY**
do ponad 100 typów OTVC.

Dekodery posiadają 32 strony pamięci,
polski alfabet oraz pozostałe typowe funkcje.
Dołączamy szczegółowe instrukcje instalowania
w odbiorniku oraz instrukcje obsługi pilota.

UDZIELAMY ROCZNEJ GWARANCJI.

RO/119/32



OSCYSKOPY HUNG CHANG

- Model 3502** – 20 MHz, 2 kanały, czułość 5 mV - 20 V/dz – cena 6,5 mln
Model 5504 – 40 MHz, 2 kanały, podstawa czasu normalna i opóźniona 2 ns - 5 s – cena 11,5 mln
Model 5506 – 60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podstawa czasu normalna i opóźniona 0,5 μ s - 5 s, cena – 14,5 mln
Model 5604 – 40 MHz, 2 kanały, 5 mV - 5 V/dz, wyświetlanie funkcji na ekranie (readout), kursory – cena – 14 mln
Model 5804 – 40 MHz, 2 kanały, kursory, cyfrowy 20 MS/s pamięć, RS 232 – opcja, cena – 26 mln
Model 3820 – przenośny, waga 1 kg, ekran LCD, pasmo 0-2,4 MHz pamięć, kursory, RS 232 – opcja, cena 10,5 mln
 Wszystkie oscyloskopy z lampą o przekątnej 15 cm.

MIERNIKI CYFROWE – METEX

Mierniki Metex są obecne na polskim rynku od 1988 roku. Dokładny ich opis był prezentowany w nr 5 i 9/1992 "Radioelektronika".
 – Modele M3610, M3650, M3650B, M3650CR mają wyświetlacz 3 i 1/2 cyfry
 – Modele M4650, M4650B, M4650CR mają wyświetlacz 4 i 1/2 cyfry, oraz pamięć HOLD
 – Modele M3650CR i M4650CR – współpracują z komputerem klasy IBM PC – poprzez interfejs RS 232 – dyskietka w zestawie.
 Modele z literką B posiadają tzw. bargraf – analogowa linia graficzna. Wszystkie modele mają pomiar diody i tranzystora (beta), oraz akustyczny sygnalizator zwarcia w obwodzie.

MIERNIK DLA PRZEMYSŁU HC-81

Miernik przystosowany do pracy w ciężkich warunkach odporny na upadek. Mierzy U, I, R, C, f, temperaturę.
 Napięcie 0-1000 V, prąd 0-10 A, rezystancja 0-40 M Ω , częstotliwość 0-400 kHz (błąd pomiaru 0,1%), pojemność 0-40 μ F, temperatura -20°C-140°C (sonda na wyposażeniu). Wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry z bargrafem.

Sprzedaż detaliczna i hurtowa: Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.

UWAGA: SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA – POCZTA.

Rabat cenowy dla odbiorców hurtowych do 15%, zapraszamy do współpracy sklepy z całego kraju.

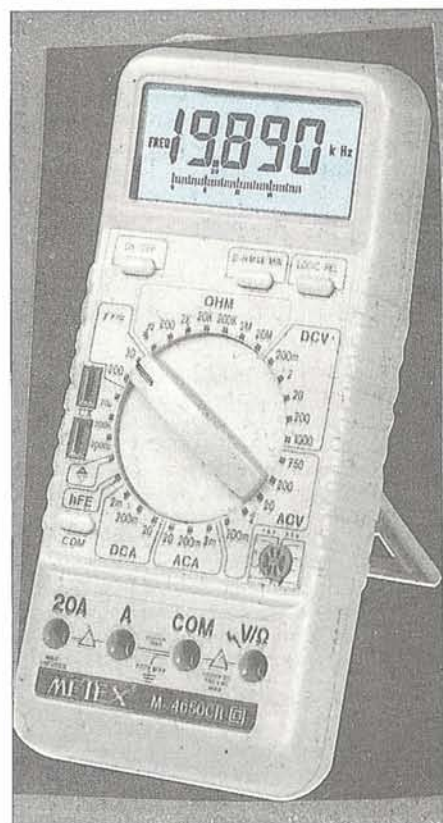
Ceny multimetrów

M3650 – 900 000 zł M3650B – 1 000 000 zł
 M4650 – 1 300 000 zł M4650B – 1 400 000 zł
 M3610 – 750 000 zł M4650CR – 1 700 000 zł
 HC-81 – 1 100 000 zł

Ceny na cele zaopatrzeniowe, bez podatku obrotowego
 Wg kursu dolara 1 USD = 13 800 zł

NDN

02-772 WARSZAWA, ul. WASILKOWSKIEGO 11
 tel./fax (0-2) 641-15-47; tlx 825244 ndn pl



Parametry multimetrów

METEX

Wielkość mierzona	Zakres pomiarowy	Rozdział części	Błąd pomiaru	M4650, M4650B M4650CR	
				Rozdział części	Błąd pomiaru
Napięcie stałe DCV	200 mV	100 μ V	$\pm(0,3\%WO + 1CF)$	10 μ V	$\pm(0,05\%WO + 3CF)$
	2 V	1 mV		100 μ V	
	20 V	10 mV		1 mV	
	200 V	100 mV		10 mV	
Napięcie zmienne ACV	1000 V	1 V		100 mV	$\pm(0,1\%WO + 5CF)$
	200 mV	100 μ V	$\pm(0,8\%WO + 3CF)$	10 μ V	$\pm(0,5\%WO + 10CF)$
	2 V	1 mV		100 μ V	
	20 V	10 mV	$\pm(1,2\%WO + 3CF)$	1 mV	
Prąd stały DCA	200 μ A	100 nA	$\pm(0,5\%WO + 1CF)$	10 nA	$\pm(0,8\%WO + 10CF)$
	2 mA	1 μ A		100 nA	$\pm(0,3\%WO + 3CF)$
	200 mA	100 μ A	$\pm(1,2\%WO + 1CF)$	10 μ A	$\pm(0,5\%WO + 3CF)$
	20 A	10 mA	$\pm(2\%WO - 5CF)$	1 mA	$\pm(0,8\%WO + 5CF)$
Prąd zmienny ACA	2 mA	1 μ A	$\pm(1\%WO + 3CF)$	100 nA	$\pm(0,8\%WO + 10CF)$
	200 mA	100 μ A	$\pm(1,8\%WO + 5CF)$	10 μ A	$\pm(1\%WO + 10CF)$
	20 A	10 mA	$\pm(3\%WO + 7CF)$	1 mA	$\pm(1,2\%WO + 15CF)$
Rezystancja OHM	200 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\%WO + 3CF)$	0,01 Ω	$\pm(0,2\%WO + 5CF)$
	2 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\%WO + 1CF)$	0,1 Ω	$\pm(0,15\%WO + 5CF)$
	20 k Ω	10 Ω		1 Ω	
	200 k Ω	100 Ω		10 Ω	
	2 M Ω	1 k Ω		100 Ω	
	20 M Ω	10 k Ω	$\pm(1\%WO + 2CF)$	1 k Ω	$\pm(0,5\%WO + 5CF)$
Pojemność CAP	2 nF	1 pF	$\pm(2\%WO + 3CF)$	0,1 pF	$\pm(2\%WO + 20CF)$
	200 nF	100 pF		10 pF	
	20 μ F	10 nF	$\pm(3\%WO + 5CF)$	1 nF	$\pm(3\%WO + 30CF)$
Częstotliwość f	20 kHz	10 Hz	$\pm(2\%WO + 3CF)$	1 Hz	$\pm(2\%WO + 10CF)$
	200 kHz	100 Hz		10 Hz	

WO - wartość odczytywana $\pm$ (zmierzona)

CF - wartość odpowiadająca jednej cyfrze $\pm$ (rozdzielczość na danym zakresie)

UWAGA – Model M4650CR – NOWOŚĆ

Przeznaczony do współpracy z komputerami poprzez interfejs RS 232C. Do miernika dołączamy dyskietkę z oprogramowaniem (dla komputerów klasy IBM PC). Model ten posiada automatyczne zerowanie dla wszystkich funkcji, pomiar stanów logicznych, programowany odstęp czasu między kolejnymi pomiarami. Ma możliwość ustawienia poziomów (programowo) wartości minimalnych i maksymalnych, których przekroczenie w czasie trwania pomiarów jest sygnalizowane akustycznie. Możliwość drukowania wyników pomiarów oraz pomiaru różnicowe (off-set).

RO/008/92

PIN ELECTRONIC OFERUJE:



FINEST 285

Cechy:

- Przystosowany do pracy w przemyśle
- Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej TRUE RMS
- Odporny na upadek
- Wyświetlacz 4 1/2 cyfry
- 600 V zabezpieczenia na pomiarze rezystancji, pojemności, testowaniu diod i ciągłości połączeń
- Kl. dokładności DCV 0,05%
- Pomiar max., min., wart. średniej, rzeczywistej wart. skutecznej
- Praca w trybach: porównawczym (CMP), relatywnym (REL), edycji (EDIT), procentowym (%) i rejestracji (REC)
- Funkcja zatrzymania wyniku HOLD
- Pomiar pojemności, częstotliwości i temperatury
- System automatycznego wyłącznika
- Analogowa linia graficzna aktualizowana 20 razy na sekundę
- Test diod i ciągłości połączeń

Dane techniczne

- DCV - 200 mV, 2 V, 20 V, 200 V, 1000 V, kl. dokładności $\pm 0,05\%$ + 1 cyfra
- ACV - 200 mV, 2 V, 20 V, 200 V, 750 V, kl. dokł. $\pm 0,5\%$ + 3 cyfry
- DCA - 2 mA, 200 mA, 10 A, kl. dokł. $\pm 0,5\%$ + 1 cyfra
- ACA - 2 mA, 200 mA, 10 A, kl. dokł. $\pm 0,75\%$ + 3 cyfry
- Rezystancja - 200 Ω , 2 k Ω , 20 k Ω , 200 k Ω , 2 M Ω , 20 M Ω , kl. dokł. $\pm 0,1\%$ + 3 cyfry
- Pojemność - 2000 pF, 200 nF, 2 F, 20 F, kl. dokł. $\pm 2\%$ + 3 cyfry
- Częstotliwość - 20 kHz, 200 kHz, kl. dokł. $\pm 0,01\%$ + 1 cyfra
- Zasilanie 9 V bateria
- Wymiary 187 x 86 x 32 mm

Cena: 1 500 000 zł (wliczono gumową osłonę)



FINEST 185

Cechy:

- Przystosowany do pracy w przemyśle
- Odporny na upadek
- Wyświetlacz 3 3/4 cyfry
- 600 V zabezpieczenia na pomiarze rezystancji, pojemności, testowaniu diod i ciągłości połączeń
- Kl. dokł. DCV 0,3%
- Pomiar max., min., wart. średniej
- Praca w trybach: porównawczym (CMP), relatywnym (REL), edycji (EDIT), procentowym (%) i rejestracji (REC)
- Funkcja zatrzymania wyniku HOLD
- Pomiar pojemności, temperatury i częstotliwości
- Automatyczny wyłącznik
- Analogowa linia graficzna
- Test ciągłości połączeń i diod

Dane techniczne

- DCV - 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V, 1000 V, kl. dokł. $\pm 0,03\%$ + 1 cyfra
- ACV - 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V, 750 V, kl. dokł. $\pm 0,75\%$ + 3 cyfry
- DCA - 4 mA, 400 mA, 10 A, kl. dokł. $\pm 0,5\%$ + 1 cyfra
- ACA - 4 mA, 400 mA, 10 A, kl. dokł. $\pm 0,75\%$ + 3 cyfry
- Rezystancja - 400 Ω , 4 k Ω , 40 k Ω , 400 k Ω , 4 M Ω , 40 M Ω , kl. dokł. $\pm 0,5\%$ + 1 cyfra
- Pojemność - 4000 pF, 400 nF, 4 μ F, 40 μ F, kl. dokł. $\pm 2\%$ + 3 cyfry
- Częstotliwość - 20 kHz, 200 kHz, kl. dokł. $\pm 0,2\%$ + 2 cyfry
- Zasilanie 9 V bateria
- Wymiary 187 x 86 x 32 mm

Cena 1 100 000 zł (wliczono gumową osłonę)



FINEST 183

Cechy:

- Przystosowany do pracy w przemyśle
- Odporny na upadek
- Wyświetlacz 3 1/2 cyfry
- Kl. dokł. DCV 0,5%
- 600 V zabezpieczenia na pomiarze rezystancji, testowaniu diod i ciągłości połączeń
- Przycisk zatrzymania wyniku HOLD
- Sygnalizator wyczerpania baterii
- Test ciągłości połączeń i diod

Dane techniczne

- DCV - 200 mV, 2 V, 20 V, 200 V, 1000 V, kl. dokł. $\pm 0,5\%$ + 1 cyfra
- ACV - 200 mV, 2 V, 20 V, 200 V, 1000 V, kl. dokł. $\pm 0,8\%$ + 3 cyfry
- DCA - 200 μ A, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 2 A, 10 A, kl. dokł. $\pm 0,8\%$ + 1 cyfra
- ACA - 200 μ A, 2 mA, 20 mA, 200 mA, 2 A, 10 A, kl. dokł. $\pm 1\%$ + 3 cyfry
- Rezystancja - 200 Ω , 2 k Ω , 20 k Ω , 200 k Ω , 2 M Ω , 20 M Ω , kl. dokł. $\pm 0,5\%$ + 1 cyfra
- Zasilanie 9 V bateria
- Wymiary 187 x 86 x 32 mm

Cena: 600 000 zł (wliczono gumową osłonę)



TES 2360

Cechy:

- Pomiar indukcyjności, częstotliwości, pojemności i temperatury
- Wyświetlacz 3 3/4 cyfry
- 500 V zabezpieczenia na pomiarze rezystancji i testowaniu diod
- Kl. dokł. DCV 0,5%
- Tester stanów logicznych, ciągłości połączeń i diod
- Przycisk zatrzymania wyniku HOLD
- Automatyczny wyłącznik

Dane techniczne

- DCV - 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V, 1000 V, kl. dokł. $\pm 0,5\%$ + 1 cyfra
- ACV - 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V, 750 V, kl. dokł. $\pm 1\%$ + 3 cyfry
- DCA - 400 μ A, 40 mA, 400 mA, 10 A, kl. dokł. $\pm 1\%$ + 1 cyfra
- ACA - 400 μ A, 40 mA, 400 mA, 10 A, kl. dokł. $\pm 1,2\%$ + 3 cyfry
- Rezystancja - 400 Ω , 4 k Ω , 40 k Ω , 400 k Ω , 4 M Ω , 40 M Ω , kl. dokł. $\pm 0,8\%$ + 2 cyfry
- Pojemność - 4 nF, 40 nF, 400 nF, 4 μ F, 40 μ F, kl. dokł. $\pm 3\%$ + 10 cyfr
- Częstotliwość - auto od 10 Hz do 4 MHz, kl. dokł. $\pm 0,5\%$ + 1 cyfra
- Indukcyjność - 4 mH, 40 mH, 400 mH, 4 H, 40 H, dokł. 1 μ H
- Temperatura - od -40°C do 150°C, dokł. 0,1°C
- Tester stanów logicznych - do 40 MHz (25 ns), 2,4 V i 0,7 V
- Zasilanie 9 V bateria
- Wymiary 187 x 88 x 37 mm

Cena: 1 370 000 zł

Rabaty cenowe do 15% wartości zakupu.

Podane ceny nie zawierają podatku obrotowego.

Zapewniamy serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.



Oficjalny dystrybutor na rynek polski:

PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWE

Nowy adres: PIN ELECTRONIC

82-200 Malbork

ul. Reymonta 16/17

tel./fax (0-55) 3891, tlx 57576 CMAL

SEMICS

W. Wiśniewska 70-405 Szczecin 1 skr. poczt. 27

oraz

Import, Zakup i Sprzedaż Artykułów Przemysłowych Stefania Subotkiewicz
70-876 Szczecin ul. Lutyków 9

Dział Handlowy – ul. Mieszka I-ego 82/83 71-011 Szczecin 37 skr. poczt. 18
tel. 825-737, fax 825-775, tlx 425-793

POLECAJĄ:

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE DLA PRODUCENTÓW, SKLEPÓW I RADIOAMATORÓW

UKŁADY ANALOGOWE

STABILIZATORY

UKŁADY CYFROWE

PRZETWORNIKI

REZONATORY

DIODY, TRANZYSTORY, TYRYSTORY

KONDENSATORY

REZYSTORY

ELEMENTY OPTOELEKTRONICZNE

DIODY LED FIRMY "KINGBRIGHT":

dyfuzyjne super jasne,

dyfuzyjne hiper jasne,

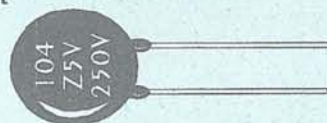
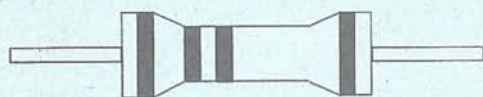
Jumbo $\Phi = 10 \text{ mm}$

Polecamy bardzo dobre, bardzo tanie

REZYSTORY WĘGLOWE

Z SZEREGU E12, MOC 1/4W, TOLERANCJA 5%

CENA HURTOWA - 45 zł



KONDENSATORY CERAMICZNE

Z SZEREGU E6 i E12, od 1pF do 100nF, napięcie od 15 do 250V

CENA HURTOWA już od 83 zł.

Sprzedaż Wysyłkowa
W. Wiśniewska

70-405 Szczecin 1
skr. poczt. 27

Sklep Firmowy
Szczecin

ul. Monte Casino 37
tel. 809-55

KERAMEX
Poznań

ul. Głogowska 93
tel. 663-914

SEMIX-Video Plus
Bydgoszcz

ul. Grudziądzka 10

HARIOT-SEMICS
Toruń

ul. Olbrachta 2

ELECTRA
Kraków

ul. Broniewskiego 10

RADIOTELEFONY SPECJALNE 137-174 Mhz

RĘCZNE:

DJ-180 EB	3 800 000
DJ-100 TC2	3 800 000
DJ-120 TE	4 000 000
DJ-160 C2	4 500 000
DJ-F1	4 500 000
DJ-S1	3 800 000

PRZEWOŹNE/BAZOWE:

DR-11 C2	5 850 000
DR-112 /137-170 Mhz/	5 600 000

RADIOTELEFONY SPECJALNE 333-380 Mhz

RĘCZNE:

DJ-360 P2 /335-380 Mhz/	4 850 000
-------------------------	-----------

PRZEWOŹNE/BAZOWE:

DR-310 P1 /333-365 Mhz/	6 200 000
DR-310 P2 /348-380 Mhz/	6 200 000

RADIOTELEFONY SPECJALNE 410-480 Mhz

RĘCZNE:

DJ-S4	4 000 000
DJ-F4	4 800 000
DJ-460 C2	4 800 000

PRZEWOŹNE/BAZOWE:

DR-410	6 200 000
--------	-----------

RADIOTELEFONY AMATORSKIE 144-146 Mhz

RĘCZNE:

DJ-S1E	3 650 000
DJ-F1E	4 350 000
DJ-160 E	4 350 000
DJ-560 E /2m/70cm/	6 300 000
DJ-580 E /2m/70cm/	6 600 000

PRZEWOŹNE/BAZOWE:

DR-112 E	5 450 000
DR-590 E /2m/70cm/	9 250 000
DR-599 E /2m/70cm/	9 850 000

ANTENY I OSPRZĘT FIRMY DIAMOND

ANTENY:

BAZOWE DOOKULNE O WYSOKIM ZYSKU
PROFESJONALNE RĘCZNE O WYSOKIM ZYSKU
SAMOCHODOWE O WYSOKIM ZYSKU

PODSTAWY MAGNETYCZNE
UCHWYTY ANTENOWE UNIWERSALNE
SW-METRY od 1.8 Mhz do 500 Mhz
ANTENY KF LINKOWE 80/40/20/15/10 Mhz
i inne

ZASILACZE IMPULSOWE I MODEMY RADIOTELEFONICZNE

ZASILACZE:

DM-130 MVZ /32A/	2 850 000
DM-120 MVZ /25A/	2 500 000
MPS-100/2 /10A/	580 000

MODEM:

TA-220	6 750 000
--------	-----------

AKCESORIA DO RADIOTELEFONÓW SPECJALNYCH I AMATORSKICH

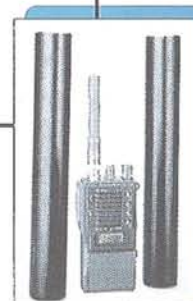
pokrowce
akumulatory
kable zasilające
ładowarki

mikrofonogłośniki
szybkie ładowarki
szelki na radiotelefon
pojemniki na akumulatory

układy wywoływania tonem
do współpracy z siecią telefoniczną
układy rozszerzenia pamięci
i wiele innych

RADIOTELEFONY ALINCO: WSPÓŁPRACUJĄ Z CENTRALAMI CYFROWYMI
POSIADAJĄ HOMOLOGACJĘ MIN. ŁĄCZNOŚCI
SĄ NAJTAŃSZYM ŚRODKIEM TELEFONIZACJI OŚRODKÓW WIEJSKICH

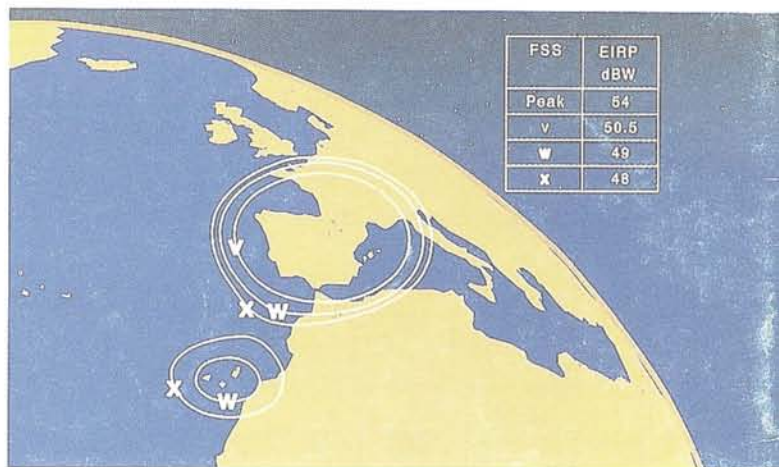
GRAFICON



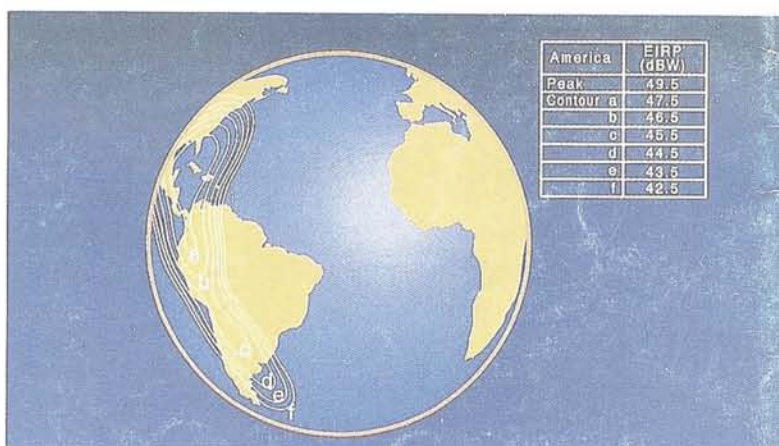
P.M.C.I.R. **IRMIX**: BIURO HANDLOWO-INFORMACYJNE
30-364 KRAKÓW, ul. św. JACKA 17
TEL. /012/ 67-30-80, 67-30-40
TEL/FAX /012/ 67-28-20 TLX 0326608 irmix pl

* ceny mogą ulec zmianie

Rys. 1. Wygląd zewnętrzny satelity HISPASAT



Rys. 2. Pokrycie obszaru Hiszpanii wiązką programu telewizyjnego



Rys. 3. Pokrycie hiszpańskojęzycznego obszaru obu Ameryk wiązką programu telewizyjnego nadawanego z Hiszpanii

Rys. 4. Pokrycie obszaru Hiszpanii wiązką przeznaczoną do stałej łączności satelitarnej

